Bogdan-Ioan Vasiliu

DUMNEZEU ȘI MECANICA CUANTICĂ

Este lumea materială cu adevărat reală?

Este întregul Univers doar o „simulare” într-un super-calculator?

Un extras gratuit din cartea

Continuarea dialogului cu un necredincios

(încă nepublicată)

Bogdan-Ioan Vasiliu

DUMNEZEU
ŞI
MECANICA CUANTICĂ

Este lumea materială cu adevărat reală?
Este întregul Univers doar o „simulare” într-un super-calculator?

O interpretare creştin ortodoxă

Februarie, 2018

Bogdan.Ioan.Vasiliu@outlook.com
Comentariile constructive sunt binevenite şi apreciate.

Citatele biblice sunt luate din Biblia Ortodoxă Română.

Cuprins

filepos3310**Dumnezeu si mecanica cuantica**

Note

Dumnezeu şi mecanica cuantică

Pe scurt

În ultima sută de ani, studierea particulelor elementare (protoni, electroni, fotoni, etc.) a dus la descoperirea unor fenomene incompatibile cu fizica clasică şi cu modul nostru de a vedea lumea materială. Pentru a explica aceste fenomene, opţiunile ştiinţei sunt cu totul ieşite din comun, şi par de-a dreptul supranaturale:

Retro-cauzalitatea: ideea că un eveniment din prezent poate modifica trecutul;

Superpoziţia obiectelor macroscopice: ideea că celebra pisică a lui Schrödinger poate fi cu adevărat într-o stare nedeterminată, adică nici vie nici moartă, sau şi vie şi moartă în acelaşi timp, până când se uită cineva la ea;

Ipoteza lumilor multiple: ideea că pisica lui Schrödinger este cu adevărat şi vie şi moartă în acelaşi timp, dar în două Universuri diferite;

Ipoteza simulării: ideea că Universul nostru este doar o simulare în super-calculatorul unui super-extraterestru.

Dar niciuna dintre aceste opţiuni nu mai este necesară dacă suntem dispuşi să acceptăm faptul că ştiinţa nu este atotputernică, şi că a ajuns la nişte limite impuse de Creatorul Universului. Poate o parte dintre legile fizicii stabilite de Dumnezeu, deşi impersonale, au fost înzestrate cu un oarecare nivel de pseudo-inteligenţă, şi au fost plasate în afara timpului şi a spaţiului, dând astfel impresia că pot modifica trecutul sau că pot prezice viitorul.

1. Generalităţi

– Pe vremea lui Darwin, spuse Mihai, nu se ştia nimic despre complexitatea şi interdependenţa mecanismelor moleculare din interiorul celulelor vii. Abia în ultimii zeci de ani cercetătorii au descoperit aceste lucruri, iar teoria evoluţiei ateiste s-a dovedit a fi clar imposibilă: mecanismele complexe nu pot apărea de la sine, şi nici nu pot evolua din forme mai simple.[1] Dar asta nu este totul. Nu doar materia vie s-a dovedit a fi extrem de complexă şi greu de înţeles, ci şi cea moartă. Mă refer aici la particulele elementare, electroni, protoni, neutroni, fotoni, şi chiar la însuşi spaţiul şi timpul în care trăim.

– Spaţiul şi timpul sunt şi ele complexe? întrebă Daniel, neîncrezător.

– Foarte complexe, cel puţin pentru nivelul nostru de înţelegere. La prima vedere, materia din faţa noastră pare simplă: apa este doar apă, aerul este doar aer, o piatră e doar o piatră şi nimic mai mult. Iar timpul trece aşa cum a trecut din totdeauna, şi nu se mai întoarce înapoi. Ce poate fi complex aici?

– Da, chiar aşa, ce e aşa de complicat?

– Ei bine, până pe la sfârşitul secolului al XIX-lea lucrurile păreau într-adevăr simple. Dar acum, după mai bine de o sută de ani de cercetări în domeniul teoriei relativităţii şi al mecanicii cuantice, oamenii de ştiinţă sunt cu mult mai uimiţi şi chiar bulversaţi de către simpla materie moartă. Expresii noi, nemaiauzite vreodată în istorie, au apărut în modul de exprimare al fizicienilor. Idei noi şi nemaiîntâlnite vreodată au fost luate în considerare. Iată doar câteva exemple de asemenea ipoteze:

Timpul trece cu viteze diferite pentru persoanele aflate în mişcare.[2]

Gravitaţia curbează spaţiul şi timpul.[3]

Un electron, sau orice altă particulă elementară, poate trece prin două fante distincte simultan.[4]

Particulele se comportă ca unde (valuri) atunci când nu se uită nimeni la ele, şi ca particule clasice atunci când sunt observate.[5]

O particulă se poate întoarce în timp şi îşi poate schimba „decizia” de a trece ca o undă prin două fante simultan, şi să treacă ca o particulă clasică printr-o singură fantă.[6]

O particulă se poate afla în mai multe stări distincte şi incompatibile simultan, până când este observată, măsurată, iar atunci funcţia ei de undă intră în colaps, şi particula se va afla doar într-o singură stare observabilă.[7]

Factorul care provoacă colapsul funcţiei de undă a unei particule este conştiinţa umană.[8]

– Deja sună foarte ciudat, observă Daniel.

– Da, iar ideile de mai sus nu sunt afirmaţiile aberante ale unor oameni bolnavi psihic. Nu, ele aparţin unor oameni de ştiinţă celebri, cum ar fi Albert Einstein, Niels Bohr sau John von Neumann.

– Şi ce legătură are asta cu existenţa lui Dumnezeu? Este materia moartă atât de complexă încât să necesite un Creator?

2. Lumea cuantică

2.1. Introducere

– Mecanica cuantică se ocupă cu studiul cuantelor, adică al particulelor elementare individuale: electroni, protoni, fotoni, şi aşa mai departe. Iar acest studiu a condus la descoperiri inimaginabile, a căror complexitate a surprins pe cei mai mari cercetători în domeniu. Iată de exemplu ce afirma Niels Bohr, unul dintre pionierii mecanicii cuantice:

Dacă nu eşti derutat (bulversat) de fizica cuantică, atunci nu ai înţeles-o cu adevărat.

Sau Richard Feynman, unul dintre cei mai mari fizicieni din domeniu:

Cred că pot afirma cu siguranţă că nimeni nu înţelege mecanica cuantică.

– Şi nu este de mirare, continuă Mihai. Mecanica cuantică a scos la iveală noi legi ale fizicii, cu totul şi cu totul inexplicabile din punctul de vedere al fizicii clasice. Aceste noi legi ale fizicii par să fie înzestrate cu inteligenţă, mai exact, par să aibă capacitatea de a diferenţia absenţa informaţiei de prezenţa acesteia, ba chiar, conform unor cercetători, aceste noi legi par să aibă capacitatea de a-şi da seama de prezenţa unui observator uman. Mai mult, aceste noi legi ale fizicii par să fie situate în afara timpului, mai exact, ele par să aibă capacitatea de a se întoarce în timp şi de a modifica trecutul, sau, cel mai probabil, de a vedea în viitor şi de a schimba preventiv comportamentul materiei.

– M-ai făcut curios, zise Daniel. Te ascult.

2.2. Primele surprize

– Totul a început pe la sfârşitul secolului al XIX-lea, când fizicienii au început să observe că materia prezintă anumite comportamente care păreau ciudate pentru ei. Un exemplu ar fi lumina emisă de descărcările electrice în anumite gaze. Acea lumină, trecută printr-o prismă, arată că conţine doar câteva frecvenţe discrete, atât şi nimic mai mult. Apoi a urmat efectul fotoelectric, care stă la baza celulelor fotoelectrice, care transformă lumina în electricitate. Fizicienii au observat că apariţia acestui efect depinde de calitatea, mai exact de frecvenţa luminii, şi nu de cantitatea acesteia. De exemplu, efectul fotoelectric nu se producea oricât de multă lumină infraroşie era proiectată pe celula fotoelectrică. În schimb, avea loc chiar şi în prezenţa unei cantităţi foarte mici de lumină ultravioletă. Pentru o comparaţie din lumea reală, gândeşte-te la o barcă cu pânze în mijlocul oceanului. Temperatura este de 25° C, vântul suflă tare, dar barca nu se mişcă. Apoi forţa vântului scade, dar temperatura creşte la 30° C, şi barca începe să se mişte.

– Cred că de asta am auzit şi eu, e nevoie de un singur foton cu energie înaltă, din lumina ultravioletă, pentru a elibera un electron şi a produce astfel electricitate. Fotonii cu energie scăzută, cum ar fi cei din lumina infraroşie, nu reuşesc să facă asta chiar dacă sunt mult mai mulţi.

– Apoi au urmat alte surprize. De exemplu, în jurul anului 1913, Niels Bohr a descoperit că într-un atom, electronii nu pot ocupa chiar orice orbită vor ei în jurul nucleului. Nu, electronii stau doar pe anumite orbite discrete, corespunzătoare nivelurilor de energie. Un electron se poate muta, însă nu oriunde, ci numai pe o orbită superioară sau inferioară predefinită, şi numai prin absorbţia sau emisia unei cuante de energie, adică a unui foton. Acest lucru pare absurd din punct de vedere al realităţii macroscopice pe care o cunoaştem. De exemplu, noi putem sta la orice distanţă vrem noi de clădirea din faţă. La 15 metri, la 15,1 metri, la 15,234 metri, şi aşa mai departe. Dar electronii nu. Pentru electroni, e ca şi cum ar fi forţaţi să stea fie la 10 metri distanţă, fie la 20 de metri distanţă, fie la 50 de metri distanţă, şi nicăieri între aceste poziţii discrete.

– Înţeleg, zise Daniel, e puţin ciudat, într-adevăr. Seamănă totuşi cu rândurile cu locuri dintr-un autobuz, sau avion. Poţi să stai pe rândul 1, pe rândul 2, 3, etc., dar nu poţi să stai pe rândul 1,5.

– E un exemplu acceptabil, dar necesită o observaţie: Împărţirea autobuzului în rânduri implică o persoană inteligentă, un proiectant, care a calculat spaţiul disponibil, numărul maxim de pasageri, ordinea locurilor, şi aşa mai departe. Şi fiindcă ai menţionat locurile dintr-un autobuz, care sunt identice şi aşezate într-o ordine exactă, poate ar trebui să ne mai gândim la un lucru. De ce sunt toţi electronii, protonii şi neutronii din Univers identici?

– Sunt toţi identici?

– Este evident că nu avem de unde şti asta cu siguranţă, nu avem cum să analizăm nici măcar toţi neutronii din corpul nostru, pentru a vedea dacă sunt absolut identici. Totuşi, ştiinţa spune că nu a găsit niciodată doi diferiţi, deşi nu a testat nici măcar o milionime de milionime din totalul de 10^{80} de atomi care există în Univers. Dar hai să presupunem şi noi că ar fi aşa. Cum se face, atunci, că sunt toţi *identici*? Teoria ateistă a Big Bang-ului pretinde că totul a început cu o explozie uriaşă, fără a fi nevoie de un Creator. Dar dacă arunci în aer ceva, o stâncă de exemplu, nu vei obţine nici măcar două bucăţi de rocă identice. Priveşte la microscop câteva sute sau mii de granule de nisip. Vei găsi vreodată două identice? Mă îndoiesc. Prin urmare, cum se face că toate particulele elementare din întregul Univers sunt identice?

– Da, interesant…

– Mai departe, următoarea descoperire uimitoare ar fi experimentul Stern-Gerlach[9], efectuat în anul 1922. În acest experiment se folosesc particule neutre din punct de vedere electric, cum ar fi atomii de argint. Aceste particule sunt lansate printr-un câmp magnetic, care le poate devia traiectoria, în funcţie de momentul lor cinetic, numit şi impuls unghiular[10], o

caracteristică similară momentului cinetic al unui obiect macroscopic care se roteşte în jurul axei sale. Iar rezultatul este surprinzător: Momentul cinetic al unei particule, măsurat pe axa câmpului magnetic, are doar două valori posibile, indiferent de cum ar fi orientat acel câmp magnetic. În termeni simpli, indiferent de orientarea acelui câmp magnetic, când cineva măsoară orientarea magnetică a unei particule faţă de el, valoarea rezultată este fie de +90 de grade, fie de -90 de grade, dar nicăieri între aceste două valori. Din punct de vedere al realităţii macroscopice acest rezultat nu are niciun sens. E ca şi cum eu aş alege la întâmplare puncte din lumea noastră, colţuri de clădiri, avioane pe cer, etc.; şi de fiecare dată când aleg un astfel de punct întâmplător şi mă uit la tine, te găsesc orientat fie perfect cu faţa la el, fie perfect cu spatele la el, dar niciodată în poziţii intermediare.

– Da, destul de ciudat, recunoscu Daniel.

– Următoarea descoperire uimitoare este efectul tunel[11]. În acest caz, o particulă poate trece printr-un perete subţire, şi să apară pe cealaltă parte, fără a face o gaură în perete. E vorba despre pereţi foarte subţiri, cu dimensiuni de 1 - 3 nanometri, adică cam câteva zeci de atomi grosime. Totuşi, după cum spuneam, particula apare pe cealaltă parte *fără* a perfora peretele, fără a lăsa o gaură în urmă.

– Nici asta nu are niciun sens din punct de vedere al realităţii macroscopice, observă Daniel. Dacă arunc o minge de tenis într-un geam, atunci mingea ori este reflectată înapoi, ori sparge geamul şi trece, dar nu apare pe cealaltă parte fără a face nicio gaură în geam.

– Iar una dintre cele mai bizare descoperiri, din punctul de vedere al ştiinţei, este fenomenul de entanglement, sau încurcare, sau legare cuantică.

2.3. „Legătura” cuantică

Mihai aşteptă câteva secunde, apoi continuă.

– Nu avem o traducere simplă şi corectă în limba română. Cuvântul englezesc „entanglement” înseamnă „încurcare”, sau „încâlcire”, dar din cauză că nu sună prea bine în limba română, hai să-i spunem legare cuantică.

– E vorba despre particule legate între ele, nu?

– Iată despre ce este vorba. În anumite condiţii, două particule ajung să fie legate între ele, cu o legătură invizibilă şi inexplicabilă. Mai mult, ele pot comunica între ele prin acea legătură, cu o viteză uriaşă, mult mai mare decât viteza luminii, posibil chiar instantaneu. Iar acea legătură persistă chiar dacă particulele sunt la mii de kilometri distanţă una de alta. Iată un exemplu: Avem nevoie de un cristal de beta borat de bariu[12] şi de un laser cu lumină ultravioletă. Îndreptăm raza acelui laser spre cristal, şi unii fotoni ultravioleţi vor fi rupţi în două, din fiecare rezultând câte doi fotoni

infraroşii. Ei bine, fiecare pereche de fotoni rezultată din ruperea unui foton ultraviolet prezintă celebrul comportament numit legare cuantică.

– Şi cum se manifestă acest comportament? întrebă Daniel.

– În mai multe feluri. De exemplu, fotonii au o anumită proprietate numită polarizare, care, pentru simplificare, să zicem că poate avea doar două valori, 0 şi 1. Într-o pereche de fotoni legaţi, în momentul măsurării se observă că tot timpul unul are polarizarea 0 iar celălalt 1, sau invers. Adică sunt valori complementare, nu se întâmplă niciodată să aibă amândoi polarizarea 0, sau amândoi polarizarea 1. Dar asta nu este tot, abia acum urmează partea cu adevărat surprinzătoare. Polarizarea fotonilor legaţi este într-o stare indefinită până în momentul măsurării. Adică este şi 0 şi 1 în acelaşi timp, un fenomen care în mecanica cuantică se numeşte superpoziţie. Iar în momentul în care se face o măsurătoare a oricăruia dintre ei, polarizarea acestuia ia imediat o valoare clară, fie 0, fie 1, iar polarizarea celuilalt ia imediat valoarea complementară, adică fie 1, fie 0.

– Sună cam ciudat, obiectă Daniel. Nu cumva aceste polarizări sunt de fapt determinate dinainte, încă din momentul formării fotonilor prin ruperea în două a fotonului sursă? Adică nu se poate ca cei doi fotoni legaţi să fie de fapt ca o pereche de mănuşi, şi când te uiţi la una şi vezi că este pentru mâna dreaptă, atunci ştii imediat că cealaltă este pentru mâna stângă, chiar dacă e la mii de kilometri depărtare?

– Această ipoteză se numeşte ipoteza variabilelor ascunse. Acest fenomen, această acţiune la distanţă, părea de necrezut pentru mulţi cercetători, aşa că aceştia au propus o explicaţie similară cu exemplul mănuşilor dat de tine. Iar unul dintre acei sceptici era chiar Albert Einstein însuşi. A rămas celebră expresia sa „acţiune înfiorătoare la distanţă”[13], prin care îşi manifesta neîncrederea în acest fenomen ieşit din comun. Dar iată că, de data aceasta cel puţin, se pare că Einstein a greşit. La vremea aceea, în 1947, tehnologia nu era suficient de avansată pentru a putea verifica cine avea dreptate. Dar câţiva ani mai târziu, în 1964, John Bell[14] a proiectat, doar teoretic la vremea respectivă, un mecanism[15] prin care se putea verifica dacă această proprietate a fotonilor este stabilită în momentul formării lor în cristalul BBO, sau dacă este cumva o „decizie” luată în momentul măsurării. Iar după alţi câţiva ani, în 1972, la 17 ani de la moartea lui Einstein, un tânăr candidat la doctorat pe nume John Clauser[16] a reuşit să pună în practică testele şi, spre surpriza lui, a demonstrat că mecanica cuantică avusese dreptate şi că Einstein greşise.

– Deci mai greşesc şi experţii…

– Da, nu ar trebui să te mire asta. Gândeşte-te la Isaac Newton, de exemplu. Deşi legea gravitaţiei universale formulată de el încă este validă, în linii mari, şi este folosită de ingineri şi astronauţi peste tot în lume, multe dintre celelalte teorii ale sale s-au dovedit complet greşite. De exemplu, ideile lui Newton despre alchimie şi despre substanţele din coada cometelor care, spunea el, întreţin viaţa pe pământ nu sunt deloc corecte. Şi dacă tot vorbim despre greşeli, Newton este faimos şi pentru că şi-a pierdut o mare

parte a averii sale investind în South Sea Company, o firmă care se ocupa, printre altele, şi cu comerţul cu sclavi cu America de Sud. Întrebat cum îşi explica uriaşa creştere la bursă a acestei companii, Newton a răspuns: „Eu pot calcula mişcarea stelelor, dar nu şi nebunia omenească”.

– Da, e interesant de ştiut. Hai să revenim la fotonii noştri. Care sunt implicaţiile acestei descoperiri?

– Implicaţiile sunt uriaşe. Această descoperire este un prim indiciu că lumea microscopică, mai bine spus nano-scopică sau chiar pico-scopică[17], nu seamănă deloc cu lumea macroscopică. Gândeşte-te puţin la aceste două aspecte. Primul, fotonul se află în două stări simultan, este şi polarizat 0, şi polarizat 1, deşi cele două stări se exclud reciproc. Şi această situaţie poate fi întâlnită şi la electroni, şi la alte particule mai mari. Unii fizicieni s-ar putea să protesteze şi să spună că de fapt particula se află într-o stare nedeterminată, nu în două stări simultan. Dar cele două stări posibile trebuie totuşi să existe, separat una de alta, altfel observarea particulei nu s-ar putea efectua. Dacă cele două stări ar fi combinate, ca două valuri, separarea lor nu ar mai fi posibilă. Sper că înţelegi ce vreau să spun; dacă ai numărul 1.234, rezultat din adunarea a două alte numere, nu mai ai de unde şti care au fost cele două numere originale. Deci cele două stări ale particulei trebuie să existe cumva în formă intactă. Şi al doilea aspect: Fotonul „îşi dă seama” că este observat, îşi dă seama că polarizarea sa este măsurată, ia o „decizie”, 0 sau 1, şi comunică instantaneu această decizie perechii sale, care se poate afla şi la mii de kilometri distanţă. În termeni tehnici, această „decizie” a fotonului, această „hotărâre” de a fi fie 0, fie 1, se numeşte colapsul funcţiei de undă[18].

– Deci este posibil ca şi alte sisteme mai mari să se afle în mai multe stări incompatibile simultan? Care este dimensiunea maximă până la care se poate întâmpla asta?

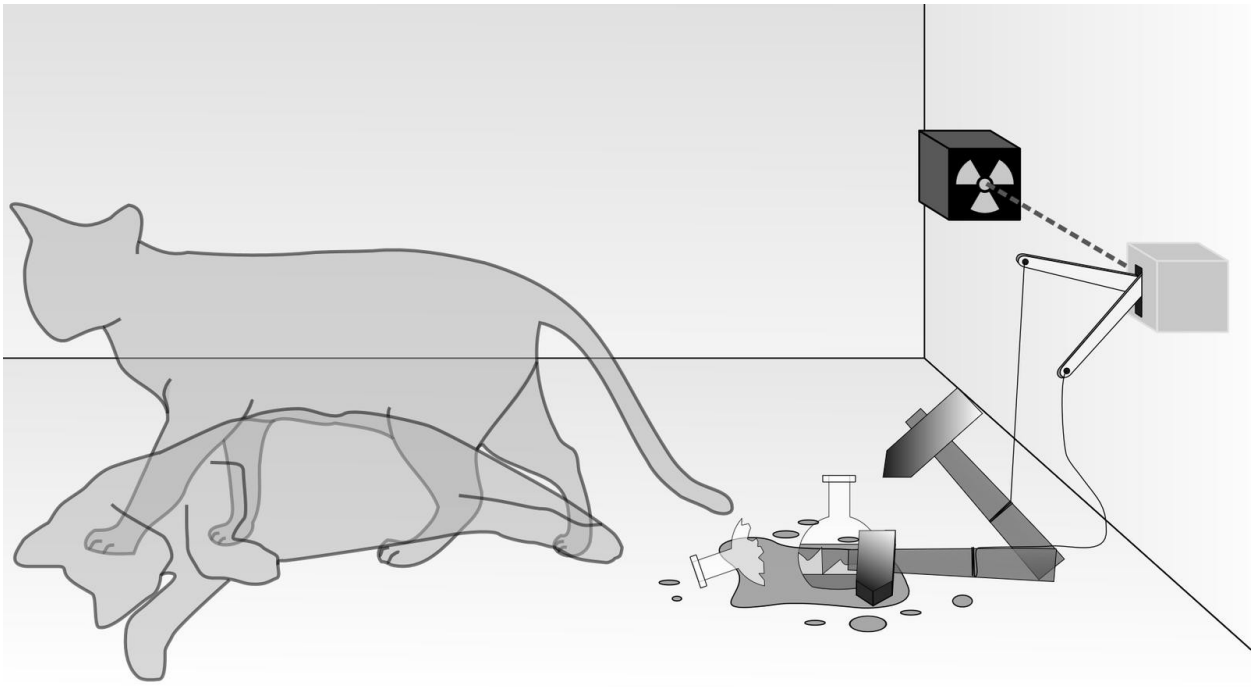
– Fizicianul Erwin Schrödinger ne-a dat un exemplu teoretic, exemplu care acum este cunoscut de toţi fizicienii sub numele de „pisica lui Schrödinger”[19]. Pe scurt, integritatea unei fiole cu gaz toxic este legată de starea nedeterminată a unui atom radioactiv, toate acestea fiind închise, împreună cu o pisică vie, într-o cutie ermetică, cu pereţi opaci. Când atomul instabil se descompune, fiola este spartă şi pisica moare. În exemplul său teoretic, Schrödinger sugerează că deoarece atomul radioactiv poate fi în ambele stări simultan, şi întreg şi descompus, până când cineva îi măsoară starea, această stare incertă, numită superpoziţie, se poate propaga în timp şi la sistemele macroscopice, şi astfel pisica ajunge să fie şi vie şi moartă în acelaşi timp, până când cineva deschide cutia şi se uită înăuntru. Atunci pisica este forţată să devină fie vie, fie moartă. Sper că înţelegi ideea. Un atom descompus şi nedescompus în acelaşi timp face imediat ca şi fiola cu gaz toxic să devină şi spartă şi întreagă în acelaşi timp, ceea ce face imediat ca şi pisica să devină şi moartă şi vie în acelaşi timp.

– Sună de-a dreptul absurd, obiectă Daniel.

– Aşa este. Nici Schrödinger nu credea aşa ceva; el a venit cu acest exemplu în discuţiile sale cu Albert Einstein, cu scopul de a critica interpretarea Copenhaga a mecanicii cuantice, care nu stabilea clar o limită până la care combinarea stărilor cuantice, adică superpoziţia, era posibilă. Einstein însuşi sugerase, ironic, că un butoi cu praf de puşcă poate astfel ajunge să fie şi explodat şi ne-explodat în acelaşi timp. Dar, deşi experimentul mental al lui Schrödinger a fost la vremea lui mai mult o ironie, în timpurile noastre diverşi fizicieni au propus interpretări ale mecanicii cuantice în care există posibilitatea reală ca celebra pisică să fie cu adevărat şi vie şi moartă în acelaşi timp.[20]

– Cum se poate ca fizicieni serioşi, cu diplome de doctorat, să susţină asemenea aberaţii?

– Vom discuta mai pe larg despre asta când vom ajunge să analizăm procesul de „observare” în mecanica cuantică şi interpretările mecanicii cuantice. Pe scurt, acum îţi spun doar că oamenii de ştiinţă ajung la asemenea concluzii din cauză că fenomenele cuantice par să nu poată fi explicate prin metode raţionale, care nu implică nimic supranatural.



Reprezentare grafică a ipoteticei pisici a lui Schrödinger, în care se vede comutatorul şi activat şi ne-activat în acelaşi timp, fiola cu otravă şi întreagă şi spartă în acelaşi timp, iar pisica şi vie şi moartă în acelaşi timp. (Sursa: https://en.wikipedia.org/)

– Să revenim la fotonii noştri legaţi, zise Daniel. Cât de rapid comunică unul cu altul?

– Nu s-a putut calcula exact viteza, dar experimentele au demonstrat că este de cel puţin 10.000 de ori mai mare decât viteza luminii.[21] E posibil ca fenomenul să fie chiar instantaneu, doar că momentan nu avem tehnologia necesară pentru a măsura asta.

– Există şi o distanţă maximă pentru acest fenomen? întrebă Daniel.

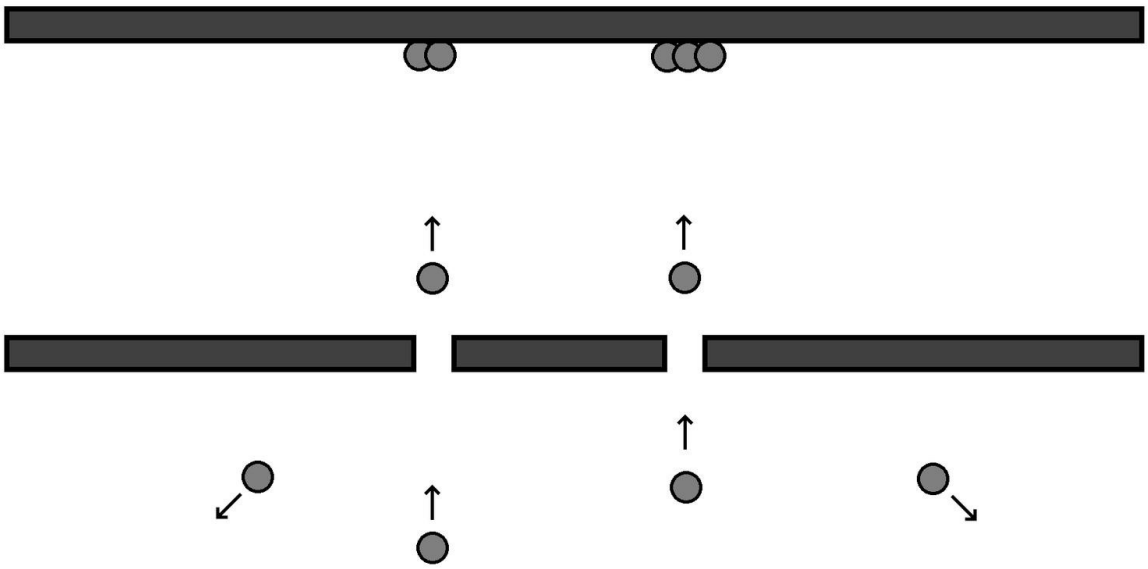
– Nu s-a putut determina o distanţă maximă, deci teoretic e posibil să funcţioneze chiar şi dacă cei doi fotoni sunt la extremităţile Universului. Cea mai mare distanţă la care s-a încercat a fost în anul 2017, când satelitul chinezesc Micius a trimis două raze laser legate către două staţii terestre situate la 1.200 km distanţă una de alta.[22]

– Şi cum anume se face comunicarea asta între fotoni? Dacă eu vreau să comunic cu cineva la 1.200 km distanţă, am nevoie de o staţie radio foarte scumpă, şi de asemenea foarte puternică, deoarece consumă multă energie. Deci cum comunică doi simpli fotoni unul cu altul? Şi, mai ales, cum de comunică instantaneu, sau la viteze cu mult mai mari decât viteza luminii?

– Nu există niciun răspuns la această întrebare. Îţi mai spun totuşi că deşi particulele elementare pot comunica între ele atât de rapid, noi nu putem. Mecanismul legării cuantice nu poate fi folosit pentru a comunica de la punctul A la punctul B de către noi, oamenii.

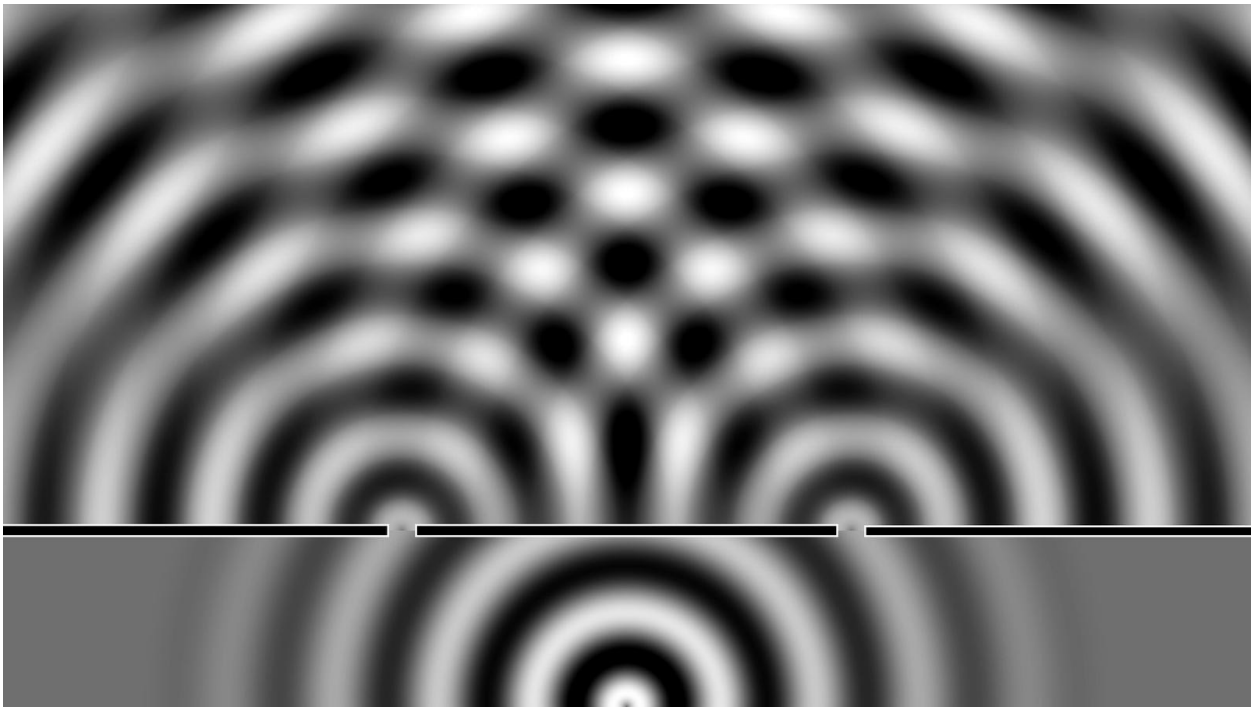
2.4. Experimentul celor două fante

– Trecem acum, continuă Mihai, la cel mai faimos experiment dintre toate, şi anume la experimentul celor două fante. Imaginează-ţi un paravan mare şi solid, în care s-au tăiat două fante suficient de largi pentru a trece o minge de tenis prin ele, fără a atinge paravanul deloc. În spate se află o placă mare şi solidă, fără niciun fel de găuri. Acum, dacă lansăm mingi de tenis spre paravanul mai sus menţionat, observăm că mingile lovesc placa din spate în două zone distincte, corespunzătoare celor două fante.



Lansarea unor mingi de tenis prin două fante suficient de mari. Mingile lovesc peretele din spate doar în două zone distincte, exact în spatele celor două fante.

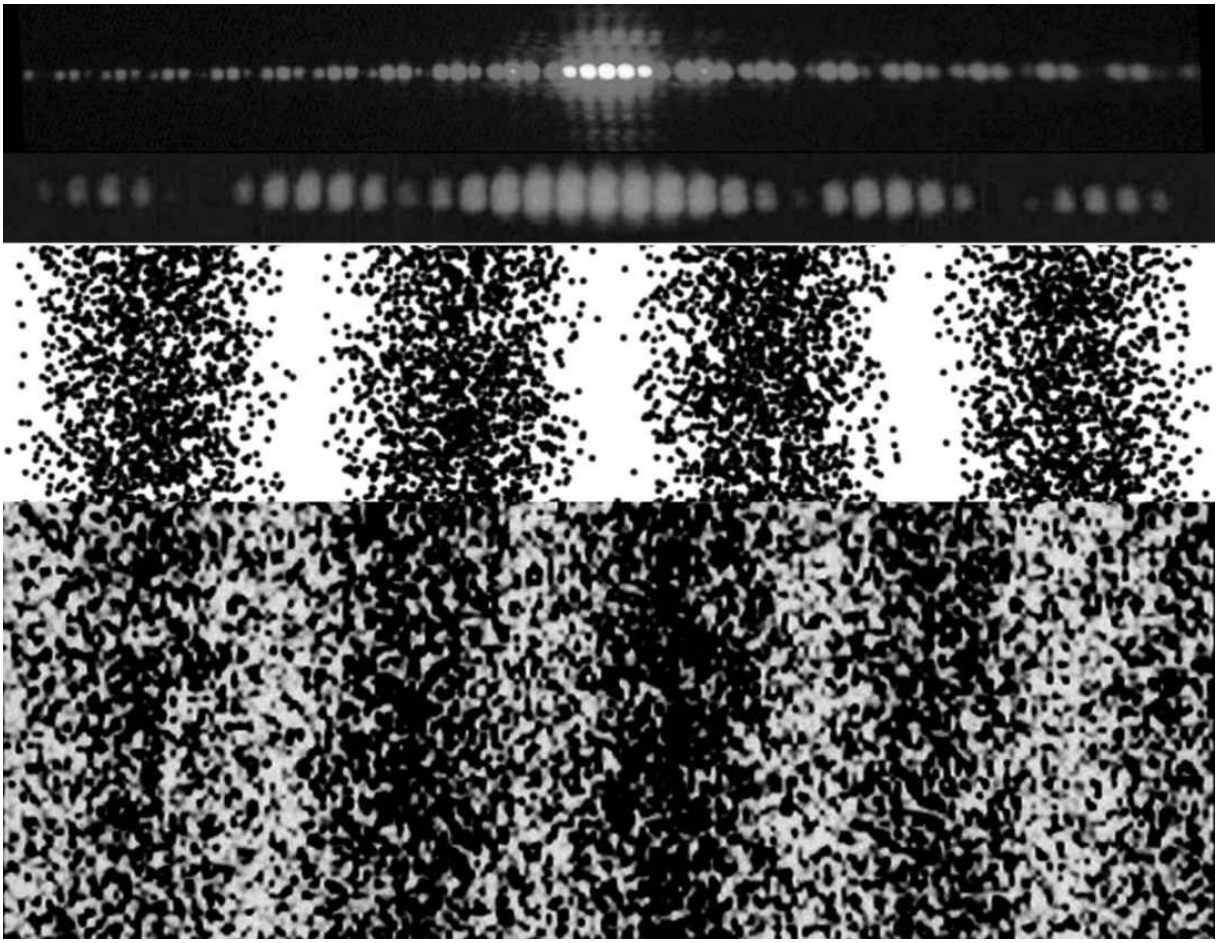
– Mai departe, continuă Mihai, dacă paravanul ar fi situat în apă, sau în orice alt lichid, am observa că un val se propagă diferit. Mai exact, valul pare să treacă prin ambele fante, iar apoi interferează cu el însuşi pe partea cealaltă. Cu alte cuvinte, e ca şi cum la cele două fante se formează două noi surse de oscilaţie, care produc două noi valuri perfect sincronizate.



Propagarea unor valuri prin două fante suficient de mari. Fiecare dintre cele două fante devine o nouă sursă de unde, care interferează apoi una cu alta. Când loveşte peretele din spate, lichidul va avea un nivel variabil.

Mihai continuă:

– Să vedem acum ce se întâmplă dacă paravanul este mult mai mic, iar cele două fante sunt şi ele mai mici şi apropiate, cu dimensiuni comparabile cu lungimea de undă a unor particule elementare. Spre aceste două fante mici se trimite o rază de lumină sau un jet de particule elementare, electroni, atomi, sau chiar molecule mărişoare. Pe cealaltă parte, la o anumită distanţă, se află o placă solidă, fără nicio deschidere. Dacă experimentul este făcut aşa cum e descris mai sus, fără a adăuga nimic, pe această placă nu se formează două pete distincte, ca în cazul mingilor de tenis, ci se formează franje de interferenţă, ca în cazul valurilor. Explicaţia este foarte surprinzătoare: Particulele elementare, fotonii, electronii, protonii, şi chiar unele molecule[23] se mişcă prin aer ca o undă, şi astfel produc pe ecran efecte similare interferenţei undelor.



Franje de interferenţă pentru lumină (cele două de sus), şi electroni (cele două de jos).

– Dar poate unele particule se lovesc de marginea fantelor, deviind puţin la stânga sau la dreapta, şi poate astfel se formează acel model de linii verticale…

– Dacă lucrurile ar fi cum spui tu, atunci liniile verticale din spatele paravanului ar trebui să fie mai dezorganizate, mai împrăştiate. Oricum, fizicienii s-au gândit şi la asta şi au acoperit una dintre fante cu un obiect mic. Dacă rezultatul vizibil pe placa din spate ar fi produs de ciocnirea şi devierea particulelor, atunci prin acoperirea unei singure fante liniile verticale ar trebui doar să scadă în intensitate. Dar în realitate, se întâmplă altceva: Când acoperim o fantă, liniile verticale dispar complet, şi în locul lor rămâne una singură, corespunzătoare fantei rămase deschisă.

– Nu cumva particulele interacţionează între ele? Adică nu cumva se lovesc una de alta, şi astfel produc acele aparente franje de interferenţă?

– Fizicienii s-au gândit şi la asta, şi au efectuat experimente în care au lansat câte o singură particulă o dată. Rezultatul a fost acelaşi, după ceva timp, franjele de interferenţă au devenit vizibile.

– Bine, bine, zise Daniel, încerc să înţeleg… Deci particulele elementare sunt de fapt valuri? Valuri de ce? Valuri de eter? Credeam că teoria eterului

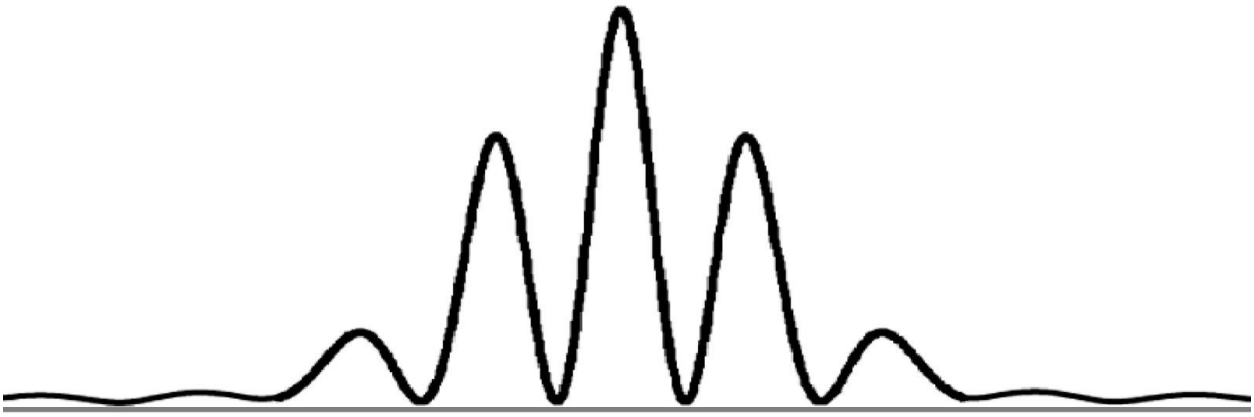
a fost abandonată cu vreo sută de ani în urmă… Valurile au nevoie de un mediu în care să se propage, nu? De fapt, valurile nu sunt nici măcar obiecte reale; valurile sunt de fapt doar deformări ale mediului în care se propagă, sau comprimări şi dilatări ale acestuia. În lumea reală, macroscopică, valurile nu au o existenţă fizică proprie, nu sunt obiecte de sine stătătoare, aşa cum nici cuvintele rostite de mine şi de tine nu sunt obiecte fizice reale.

– Fizicianul Max Born răspuns în 1926 la întrebarea ta astfel: Atunci când nu sunt observate, particulele se comportă ca unde, ca valuri de probabilităţi.[24] Adică particula nu este o mică sferă microscopică invizibilă cu ochiul liber, ci este de fapt o undă de probabilităţi, cu dimensiunea mult mai mare. Acest lucru înseamnă că o particulă se poate afla peste tot în acea undă, ca şi cum s-ar afla în mai multe locuri deodată. Dar când vei încerca să o găseşti, adică atunci când vei încerca să o observi, să te uiţi la ea, o vei găsi doar într-un singur loc exact, şi va arăta ca un fragment minuscul de materie, cu diametrul de $8{,}768 \times 10^{-16}$ metri în cazul protonilor, şi maxim 10^{-18} metri în cazul electronilor.

– Ceva nu se leagă aici… Dacă de fiecare dată când decid să mă uit la un electron îl văd doar ca o sferă minusculă, de unde ştiu fizicienii că în restul timpului el este de fapt o undă, mare şi confuză?

– E simplu, deoarece se comportă ca o undă, şi lasă în urmă efecte persistente, vizibile, caracteristice undelor. În experimentul celor două fante descris mai sus, atât timp cât nu te uiţi cu atenţie la particule, ele se comportă ca nişte unde şi produc franje de interferenţă. Dar în momentul în care adaugi un detector de particule şi încerci să vezi exact pe unde trec, particulele nu se mai comportă ca unde, ci ca obiecte fizice reale: Franjele de interferenţă încetează să se mai formeze, şi în locul lor apar doar cele două pete distincte, corespunzătoare celor două fante.

– Ce înseamnă de fapt franjele acelea? Dacă fiecare particulă ajunge într-un singur loc pe placa din spate, conform undei de probabilităţi, înseamnă că unda respectivă are o formă foarte ciudată… Nu e nici măcar o sferă sau un nor, probabil arată ca un şir de cârnaţi.



Reprezentare grafică a undei probabilistice.

– Te-am prevenit, lumea cuantică nu pare să aibă niciun sens din punct de vedere al realităţii macroscopice. Dar hai să mergem mai departe. După cum tocmai ţi-am spus, dacă adaugi un detector de particule, undele dispar şi sunt imediat înlocuite de particule clasice. Aceasta se întâmplă chiar dacă particula ajunge la detector *după* ce a trecut prin cele două fante. Dar asta nu e totul. Ai auzit vreodată expresia „ştergător cuantic”?

– Niciodată, zise Daniel.

– Fizicienii au făcut următorul experiment: Au trecut o rază laser printr-ul cristal BBO, şi astfel au obţinut două raze legate, hai să le numim R1 şi R2. Prima dintre ele, R1, au trecut-o apoi prin cele două fante menţionate mai devreme şi, evident, a produs franje de interferenţă. Apoi au adăugat în spatele unei fante un dispozitiv care polarizează fotonii într-un anume sens, şi în spatele celeilalte fante un dispozitiv care îi polarizează în sens opus. Acum fotonii erau marcaţi, se putea spune clar pe unde au trecut, prin care fantă, din cauză că erau polarizaţi diferit. În terminologia ştiinţifică consacrată, se spune că fotonii aveau „which-path information”, adică informaţie despre calea parcursă. Evident, după această polarizare, franjele de interferenţă au dispărut, fiind înlocuite de doar două linii verticale, corespunzătoare celor două fante: fotonii au încetat să se comporte ca unde care treceau prin ambele fante simultan, şi au început să se comporte ca particule clasice care treceau fie printr-o fantă, fie prin cealaltă. Acum vine însă surpriza. Folosind a doua rază, R2, ai cărei fotoni erau legaţi de fotonii din prima, fizicienii au schimbat polarizarea. Deoarece fotonii erau legaţi, forţarea unei anumite polarizări asupra celor din R2, a avut ca efect apariţia polarizării opuse la fotonii din R1. Astfel, toţi fotonii din R1 au dobândit aceeaşi polarizare, iar informaţia despre calea parcursă a dispărut. Şi ce crezi că s-a întâmplat? Ştergerea informaţiei despre calea parcursă a provocat re-apariţia franjelor de interferenţă. Dar asta nu este tot. Ştergerea informaţiei despre calea parcursă poate avea loc şi *după* ce fotonii din R1 trecuseră deja şi prin cele două fante şi prin dispozitivele care

le schimbau polarizarea şi care, teoretic, îi forţau să redevină particule clasice.

– Vrei să spui că ştergerea informaţiei despre calea parcursă poate modifica rezultatul unor evenimente care deja s-au întâmplat?

– Ştiu că sună absurd, dar exact asta pare să se întâmple; am să-ţi explic mai pe larg imediat, când vom discuta despre observaţii şi despre ipoteza retro-cauzalităţii. Am folosit cuvântul „pare" deoarece retro-cauzalitatea este doar o ipoteză, o presupunere la care s-a ajuns din cauza limitărilor noastre, adică din cauza faptului că nu putem şti cu exactitate ce se întâmplă acolo. Experimentele de acest gen se numesc „ştergătoare cuantice"[25].

2.5. Ce este o „observaţie"?

– Bine, zise Daniel, înţeleg că în mecanica cuantică observaţia are un rol special, şi schimbă comportamentul particulelor. Dar ce este de fapt o observaţie?

– Ai să fii surprins, dar în pofida a zeci de ani de discuţii şi dezbateri, fizicienii încă nu au reuşit să clarifice nici ce anume constituie o observaţie în lumea cuantică, şi nici de ce aceasta schimbă comportamentul particulelor. Iată două citate de la un fizician cunoscut:

> Rolul măsurării în mecanica cuantică este atât de critic şi atât de bizar încât cu siguranţă poţi să te întrebi ce anume constituie o măsurare? Are ceva de-a face cu interacţiunea dintre un sistem microscopic (cuantic) şi un aparat de măsură (clasic) macroscopic (aşa cum insista Bohr), sau este caracterizat de lăsarea unei „înregistrări" permanente (aşa cum susţinea Heisenberg), sau implică intervenţia unui „observator" conştient (aşa cum a propus Wigner)?[26]

> Această viziune (aşa numita interpretare Copenhaga) este asociată cu Bohr şi cu adepţii săi. Printre fizicieni a fost tot timpul cea mai larg acceptată poziţie. Să observăm, totuşi, că dacă este corectă atunci avem de-a face cu ceva extrem de ciudat în actul măsurării – ceva ce mai bine de jumătate de secol de dezbateri nu a reuşit să elucideze.[27]

Mihai continuă:

– Aş vrea să scot în evidenţă ultimele cuvinte: mai bine de jumătate de secol de dezbateri între oamenii de ştiinţă nu a făcut mai nimic ca să elucideze problema observării, a măsurătorii, în mecanica cuantică.

– Tot nu-mi dau seama de ce e aşa de complicat… Înţeleg că pentru a observa, pentru a măsura o proprietate a unui electron, trebuie să detectez câmpul electromagnetic produs de el, sau trebuie să îl lovesc cu cel puţin un foton. Apoi trebuie să interceptez acel foton şi să-l analizez, ca să văd ce-mi spune despre electronul cu care tocmai s-a ciocnit. Şi poate această interacţiune a fotonului cu electronul îl face pe acesta din urmă să se transforme din undă în particulă. Unde greşesc?

– Nu e chiar aşa de simplu. În primul rând, de ce ar schimba detecţia comportamentul particulei? De ce nu îi schimbă doar direcţia şi atât? În al doilea rând, aceste experimente sunt efectuate şi în prezenţa atmosferei. Şi totuşi, interacţiunile particulelor cu moleculele de azot şi de oxigen din aer nu provoacă schimbarea comportamentului lor din undă în particulă clasică. În al treilea rând, experimentul celor două fante se poate face şi cu oglinzi. Şi totuşi, reflexia fotonului de către oglindă nu îi schimbă comportamentul din undă în particulă clasică. În al patrulea rând, în experimentul ştergătorului cuantic cu decizie întârziată lumina deja trecută prin cele două fante a fost trecută apoi printr-un cristal BBO, şi a fost descompusă în două raze de fotoni legaţi. Dar nici aceasta nu le-a schimbat comportamentul, fotonii au produs în continuare franje de interferenţă. Prin urmare, nici măcar un act atât de traumatizant precum „ruperea în două" a fotonului, nu este o observaţie.

– Şi atunci ce este o observaţie?

– După cum îţi spuneam, cei mai mari oameni de ştiinţă din domeniu nu au reuşit să cadă de acord şi să dea o explicaţie universal acceptată. Totuşi, majoritatea argumentelor conduc într-o singură direcţie: În mecanica cuantică, o observaţie, adică factorul care anulează comportamentul de undă a unei particule, este orice proces care produce *informaţie*. De exemplu, în experimentul celor două fante, adăugarea informaţiei despre calea parcursă, mai exact, marcarea fotonilor cu polarităţi diferite în funcţie de fanta în spatele căreia sunt detectaţi, anulează franjele de interferenţă şi face fotonul să se comporte ca o particulă clasică. Iar apoi ştergerea acestei informaţii provoacă re-apariţia comportamentului de undă.

– Ştie materia moartă ce e aia *informaţie*? întrebă Daniel.

– După cum îţi spuneam, aceste noi legi ale fizicii par să fie înzestrate cu inteligenţă. Ce este, de fapt, informaţia? În exemplul de mai sus, informaţia este ceva ce ne spune prin ce fantă a trecut un foton. În cazul acesta, este polarizarea, dar ar putea fi şi altceva. Dacă interceptăm un foton şi îi observăm polarizarea, vom şti imediat dacă aceasta a fost setată imediat în spatele fantei 1, sau imediat în spatele fantei 2. Acest lucru face ca efectul de undă să dispară. Dar dacă ştergem informaţia mai sus menţionată, comportamentul de undă re-apare.

– Bine, bine, şi cum ştie materia moartă dacă fotonii prezintă şi informaţie, sau nu?

– E o întrebare bună. Noi, oamenii înzestraţi cu inteligenţă, putem să deosebim prezenţa de absenţa informaţiei. Dar animalele nu pot. Un foton cu polarizarea 0, un foton cu polarizarea 1, şi un foton nepolarizat deloc, au exact acelaşi efect asupra „intelectului" unui peşte sau a unei păsări. Cum dar poate materia moartă, sau legile fizicii, despre care oamenii de ştiinţă presupun că sunt oarbe şi lipsite de raţiune, să detecteze prezenţa informaţiei şi să schimbe comportamentul unei particule?

– Exact, cum?

– Vom aborda acest subiect imediat, când vom vorbi despre interpretările mecanicii cuantice. Acum hai să ne concentrăm atenţia pe un alt aspect, la fel de important. Aceste noi legi ale fizicii par să fie situate în afara timpului, şi astfel par să poată prevedea evenimente care urmează să se întâmple peste câteva fracţiuni de secundă. Încă o dată, folosesc cuvântul „pare” deoarece este doar o ipoteză, nicidecum o certitudine. Avem un exemplu clar în experimentele ştergătorului cuantic şi al ştergătorului cuantic cu decizie întârziată. Se pare că *ceva* prevede faptul că informaţia va fi ştearsă, şi astfel restaurează în avans comportamentul de undă al particulei.

– Aşa ceva chiar că e cu totul şi cu totul ieşit din comun, zise Daniel.

– Aşa este, într-adevăr. Nu eşti singurul uimit de aceste fenomene. Aceste concluzii însă nu sunt nici interpretările unor amatori, nici părerile unor credincioşi simpli care nu înţeleg cercetarea ştiinţifică. Hai să vedem ce spun oamenii de ştiinţă care şi-au dedicat viaţa studierii acestor subiecte. Singura diferenţă este că ei explică lucrurile invers, adică prin retro-cauzalitate, prin modificarea trecutului, nu prin prezicerea viitorului. În articolul laic dedicat ştergătorului cuantic de pe site-ul Wikipedia citim:

O descoperire cheie este aceea că nu contează dacă procesul de ştergere are loc înainte sau după ce fotonii ajung la ecranul detector.[28, 29, 30]

Deci chiar dacă ştergerea informaţiei are loc *după* ce fotonii au ajuns la ecranul din spate, efectul este acelaşi. Mai departe:

În experimentele cu ştergere întârziată efectele cuantice imită o influenţă a acţiunilor viitoare asupra evenimentelor trecute.[31, 32]

Deşi experimentele cu decizie întârziată au confirmat aparenta abilitate a măsurătorilor efectuate pe fotoni în prezent de a schimba evenimente întâmplate în trecut, aceasta necesită o viziune non-standard asupra mecanicii cuantice.[33]

Iată şi un alt cercetător adept al retro-cauzalităţii, Dr. Matthew S. Leifer, de la Chapman University:

Motivul pentru care cred că merită să investigăm retro-cauzalitatea este că acum avem o mulţime de blocaje rezultate din interpretări realiste ale mecanicii cuantice, inclusiv teorema lui Bell.[34]

– Să fim atenţi la cuvinte, zise Mihai: Interpretările realiste au dus la o mulţime de blocaje, prin urmare oamenii de ştiinţă au început să ia în calcul opţiunile absurde, ireale, cum ar fi retro-cauzalitatea. Mai departe, alte păreri ale altor oameni de ştiinţă:

Un eveniment viitor face ca fotonul să-şi decidă trecutul.[35]

Altcineva, Dr. Kater Murch, de la Washington University:

În lumea cuantică, viitorul afectează trecutul: Retrospectiva şi previziunea luate împreună prezic mai exact starea unui sistem cuantic.[36]

Dar în experimentul ghicirii cuantice, simetria [timpului] s-a întors. Şansele îmbunătăţite implică că starea cuantică măsurată cumva încorporează informaţii şi din viitor şi din trecut.[37]

Iată şi un alt cercetător, Asher Peres, de la Israel Institute of Technology, un pionier în teoria informaţiei cuantice:

Dacă încercăm să atribuim un înţeles obiectiv stării cuantice a unui singur sistem, apar paradoxuri curioase: efectele cuantice imită nu doar acţiuni la distanţă instantanee, dar şi, cum s-a văzut aici, influenţa unor acţiuni viitoare asupra evenimentelor trecute, chiar şi după ce aceste evenimente au fost înregistrate irevocabil.[38]

– Mai departe, continuă Mihai, Andrew Truscott, profesor de fizică la Australian National University:

[Asta] dovedeşte că măsurarea este totul. La nivel cuantic, realitatea nu există dacă nu te uiţi la ea. […]

Dacă cineva alege să creadă că atomul chiar a parcurs o anume cale, sau căi, atunci trebuie să accepte că o măsurătoare viitoare afectează trecutul atomului.[39]

– Şi retro-cauzalitatea este singura explicaţie posibilă? întrebă Daniel.

– Mai sunt şi altele, desigur. Să fim atenţi la cuvintele profesorului Truscott citate mai sus: „*Dacă* cineva alege să creadă că atomul chiar a parcurs o anume cale, sau căi…” Alternativa ar fi să credem că atomul nu a parcurs în mod clar şi definitiv nicio cale; mai exact, alternativa ar însemna ca noi să credem că atomul, de fapt întregul sistem din care acel atom face parte, se află într-o superpoziţie de mai multe stări potenţiale simultan: Starea 1: atomul a trecut ca o particulă clasică numai prin fanta 1; starea 2: atomul a trecut ca o particulă clasică numai prin fanta 2; starea 3: atomul a trecut ca o undă prin ambele fante. Deci alternativa ar fi să credem că atomul şi sistemul care îl conţine se află în toate aceste trei stări potenţiale simultan, iar o observaţie (o măsurare) determină „selectarea” definitivă a unei singure stări dintre cele trei tocmai enumerate, şi asta dă impresia de retro-cauzalitate, deoarece e ca şi cum atomul ar aştepta sfârşitul experimentului pentru a „decide” pe care dintre cele trei căi posibile să o selecteze.

– Sincer să fiu, alternativa aceasta mi se pare şi mai ştiinţifico-fantastică decât retro-cauzalitatea, zise Daniel.

– N-am să te contrazic. Unii fizicieni ţi-ar spune că de fapt ecuaţiile matematice descriu exact acest lucru, superpoziţia întregului sistem macroscopic. Dar eu zic că lucrurile nu sunt chiar aşa de simple. În primul rând, o ecuaţie este doar un model matematic, nu descrie complet realitatea; de exemplu, o ecuaţie de gradul doi poate descrie corect

traiectoria ta când sari peste un obstacol, dar nu îţi oferă nicio explicaţie despre energia necesară acelei sărituri, nici despre modul în care muşchii tăi folosesc acea energie pentru a efectua acel salt, şi nici despre originea organismului tău (creaţie sau evoluţie). Deci să fim atenţi, modelele matematice sunt extrem de limitate. În al doilea rând, ecuaţia unui asemenea sistem macroscopic ar trebui să conţină vreo 10^{28} termeni; dacă ar fi scrisă pe hârtie A4, câte 500 de termeni pe pagină, atunci foile ar forma un teanc înalt de un miliard de miliarde de kilometri, şi ar cântări aproape 50 de miliarde de miliarde de tone, adică cam două treimi din greutatea Lunii; memoriile cumulate ale tuturor calculatoarelor din lume ar putea stoca doar o sutime de milionime dintre toţi acei termeni. Deci este evident că nimeni nu a scris vreodată o asemenea ecuaţie, şi poate nici nu va scrie vreodată; ea există doar la nivel teoretic, în imaginaţia fizicienilor.

– Într-adevăr, o ecuaţie cam mare, zise Daniel. Pe de altă parte, şi retro-cauzalitatea pare de necrezut…

– Aşa este, nici eu nu pot să cred cu adevărat în retro-cauzalitate. Ţi-am prezentat toate aceste detalii doar pentru ca să înţelegi că aceste fenomene nu pot fi explicate în mod „realist”, clasic. Iată, de exemplu, teoretic, în cazul ştergătorului cuantic cu decizie întârziată se poate mări intervalul de timp de la opt nanosecunde la câteva secunde întregi. Nu e deloc uşor, dar se poate face, iar în acest caz observatorul uman are timp să vadă rezultatul iniţial, despre care se presupune că este schimbat prin retro-cauzalitate. Ei bine, oare chiar crede cineva că după cele câteva secunde imaginea de pe ecranele de detecţie se va schimba în mod „magic”? Mă îndoiesc. Oare se poate ca cineva să facă ceva acum, în anul 2018, şi să schimbe finalului ultimului război mondial, încheiat în anul 1945? Mă îndoiesc. De aceea, eu aş fi mai înclinat să cred că ştiinţa a ajuns la nişte limite impuse de către Creatorul Universului, şi că probabil avem de-a face cu nişte legi ale fizicii înzestrate cu o oarecare inteligenţă (impersonală dacă legile înseşi sunt impersonale), situate în afara timpului, care pot astfel vedea în viitor şi pot acţiona preventiv. Oricum, chiar şi această părere a mea este doar o presupunere şi nimic mai mult.

– Dacă există cu adevărat posibilitatea de a schimba trecutul, atunci poate în acel caz se va schimba şi ceea ce a văzut observatorul uman la acel moment, deci lui nu i se va părea nimic „magic”. Observatorului uman i se va părea că de fapt acesta a fost rezultatul iniţial al experimentului. Schimbându-se evenimentul în trecut, se vor schimba şi toate evenimentele ulterioare cauzate de acesta, prin urmare şi memoria observatorului uman.

– Nu ştiu… zise Mihai sceptic. Asta începe să semene cu vechea întrebare filosofică: „Dacă într-o pădure cade un copac, şi nu este nimeni în preajmă, nici oameni şi nici microfoane, atunci se mai produce vreun zgomot?”

– Da, aprobă Daniel, genul de întrebare la care nu se poate da niciun răspuns ştiinţific. Să revenim; mai sunt şi alte probleme cu această alternativă la retro-cauzalitate?

– Da, probleme destul de mari. După cum am spus, pentru a evita retro-cauzalitatea, mulţi fizicieni susţin că în cazul ştergătorului cuantic cu decizie întârziată, întregul ansamblu, care include laserul, paravanul cu cele două fante, oglinzile şi cristalele, trebuie tratat ca un singur sistem cuantic, care se află într-o stare nedefinită, mai exact într-o superpoziţie a mai multor stări valide, până în momentul în care se efectuează o observaţie. Dar această presupusă superpoziţie a obiectelor macroscopice deschide uşa la o grămadă de alte probleme. Dacă această posibilitate chiar există, ce se întâmplă atunci cu pisica lui Schrödinger? Poate fi şi ea cu adevărat şi vie şi moartă în acelaşi timp? Dar butoiul cu praf de puşcă al lui Einstein? Poate fi şi el cu adevărat şi explodat şi ne-explodat în acelaşi timp? Problema principală este evidentă: Unde se opreşte superpoziţia? Se opreşte la observatorul uman, atunci când acesta se uită la pisică sau la butoiul cu praf de puşcă? Dacă da, de ce anume? Ştiinţa atee consideră că omul este doar o grămadă de atomi şi molecule, fără suflet, deci ce are omul special de se opreşte superpoziţia cuantică la el? Iar dacă superpoziţia nu se opreşte la observatorul uman, atunci acesta ajunge şi el într-o superpoziţie a două stări valide: În prima stare el se uită la o pisică vie, în a doua stare el se uită la o pisică moartă. Poţi să te imaginezi pe tine în starea aceasta, mai exact, în stările acestea două *simultan*?

– E absurd, zise Daniel. Eu nu pot fi în două locuri deodată, există doar un singur Daniel, nu doi sau trei.

– Exact. Şi de aici înainte, fizicienii care au mers pe această cale au doar o singură scăpare: ipoteza lumilor multiple, despre care vom discuta imediat.

Mihai se opri câteva momente, apoi continuă:

– Înţelegi acum că oamenii de ştiinţă s-au lovit de probleme foarte serioase în studiul particulelor elementare; negăsind nicio rezolvare clasică pentru acele dileme, unii au recurs la retro-cauzalitate, alţii la superpoziţia obiectelor macroscopice, iar alţii la Universuri multiple, după cum vom vedea imediat. Dar asemenea interpretări absurde nu sunt deloc necesare. Dacă am accepta faptul că Dumnezeu a stabilit anumite limite până la care poate avansa cercetarea ştiinţifică, şi că aceste limite ar putea include legi ale fizicii dotate cu o oarecare inteligenţă impersonală, situate în afara timpului, atunci toate aceste fenomene ar fi uşor de explicat. Asemenea legi ale fizicii, fiind înzestrate cu inteligenţă şi situate în afara timpului, după cum şi Dumnezeu este în afara timpului, ar avea abilitatea de a detecta la timp evenimentele viitoare şi de a acţiona în consecinţă. Dar, evident, existenţa unor asemenea legi, deşi impersonale, implică existenţa unui Creator personal, mai exact existenţa lui Dumnezeu, Care le-a creat şi le-a pus să aibă grijă de lumea materială. Iar existenţa lui Dumnezeu este ceva greu de acceptat pentru mulţi oameni de ştiinţă. Hai să mergem mai departe acum, şi să vorbim despre interpretările mecanicii cuantice.

2.6. Interpretări ale mecanicii cuantice

– Deci există mai multe interpretări? întrebă Daniel.

– Desigur; fenomenele cuantice sunt atât de surprinzătoare, atât de neobişnuite, atât de supranaturale aş îndrăzni să spun, încât oamenii de ştiinţă nu au reuşit să se pună de acord în ce priveşte semnificaţia lor. Pentru comparaţie, nu avem interpretări pentru lăţimea clădirii din faţa noastră, nu avem interpretări pentru viteza sunetului, nu avem interpretări pentru adâncimea unui lac sau a unui ocean, nu avem interpretări pentru distanţa pământ-lună, şi aşa mai departe. Acestea sunt lucruri clare, uşor de măsurat şi analizat. Pentru mecanica cuantică avem interpretări multiple deoarece, deşi particulele elementare sunt mereu în faţa noastră şi le putem analiza oricând, rezultatele experimentelor par să nu aibă niciun sens din punctul de vedere al realităţii macroscopice în care trăim. După cum spuneam şi mai sus, oamenii de ştiinţă au întâlnit mai multe blocaje în acest domeniu, blocaje care nu pot fi rezolvate decât făcând apel fie la supranatural (mai exact, la limitări stabilite de Creator, incluzând probabil legi ale fizicii înzestrate cu o oarecare inteligenţă), fie la teorii exotice şi absurde, cum ar fi retro-cauzalitatea, sau Universurile multiple, adică duplicarea întregului nostru Univers. Şi astfel au apărut interpretările mecanicii cuantice.

– Deci lucrurile nu sunt clare?

– Deloc. Simplul fapt că există mai multe interpretări este o dovadă foarte bună a faptului că nu există dovezi clare pentru niciuna dintre ele. Toate aceste interpretări sunt doar opinii, păreri ale oamenilor de ştiinţă, care nu pot fi *dovedite* în niciun fel, pot fi doar *crezute*, atât. *Ceva* din interiorul nostru este atras spre una sau spre alta, dar este imposibil de demonstrat ştiinţific vreuna dintre ele, astfel încât toate celelalte să fie dovedite clar şi definitiv greşite.

– Bine, dar există argumente pentru fiecare dintre ele, nu? Există ecuaţii matematice funcţionale pentru fiecare dintre ele, nu?

– Ecuaţiile matematice sunt doar nişte modele teoretice, faptul că sunt funcţionale nu dovedeşte nimic. Există ecuaţii matematice pentru fiecare dintre aceste interpretări, şi totuşi nu se poate dovedi clar dacă vreuna dintre ele este adevărată sau nu. Simpla logică ne spune că două afirmaţii contradictorii nu pot fi adevărate în acelaşi timp: Pot fi amândouă false, sau una falsă şi cealaltă adevărată, dar nu pot fi amândouă adevărate, deoarece se contrazic una pe alta. Multe dintre aceste interpretări se contrazic reciproc, deci şi simpla logică ne spune că ele sunt greşite, deşi toate au modele şi ecuaţii matematice funcţionale. Deci faptul că un model matematic este funcţional nu înseamnă că el descrie cu adevărat realitatea. De exemplu, poţi aproxima matematic un om cu un cilindru făcut dintr-un anume material, cu o anume densitate. Poţi astfel calcula cu foarte mare precizie viteza cu care omul ar cădea de la un metru înălţime, procentul din el care s-ar scufunda în apă şi procentul care ar rămâne la suprafaţă, şi aşa mai departe. Dar dacă vei încerca să treci cilindrul printr-o gaură rotundă,

vei observa că modelul matematic, deşi foarte bun în anumite cazuri, nu mai corespunde realităţii, şi că omul real nu încape. În acelaşi fel, la calcularea orbitelor astronomii consideră sateliţii, asteroizii şi uneori chiar planetele ca fiind de dimensiune neglijabilă, adică doar nişte puncte. Iar acest model matematic funcţionează foarte bine în acele situaţii, dar este evident că nu corespunde absolut deloc realităţii: Un satelit nu este un punct de dimensiune zero. Mai mult, dacă vei folosi acest model pentru a calcula probabilitatea ca un satelit (considerat punctiform) să fie lovit de praf cosmic sau de meteoriţi, vei obţine un rezultat fundamental greşit, cu toate că modelul matematic funcţionează foarte bine în alte situaţii. Iată deci că, deşi un model matematic poate prezice corect anumite fenomene, el poate fi totuşi extrem de departe de realitate. Dacă un om aleargă şi sare peste un obstacol, ecuaţiile matematice newtoniene vor prezice foarte bine înălţimea maximă la care va ajunge, şi distanţa după care va atinge din nou solul; dar acele ecuaţii nu-ţi vor spune nimic despre structura internă a omului, despre cât de complicată este chiar şi o singură celulă de-a sa. Ecuaţiile acelea nu-ţi vor explica în niciun fel existenţa omului, nu-ţi vor spune dacă a fost creat de Dumnezeu sau dacă a evoluat din forme de viaţă primitive. Iată deci că, deşi pot prezice aproape exact anumite evenimente, modelele matematice sunt extrem de limitate.

– Da, de acord, aprobă Daniel.

– Aş putea şi eu să exprim înălţimea mea în numere complexe, să-mi imaginez nişte dimensiuni suplimentare, şi rezultatul ecuaţiei mele ar spune că în acele dimensiuni eu pot să ajung cu mâna la lună.[40] O adevărată aberaţie, nu?

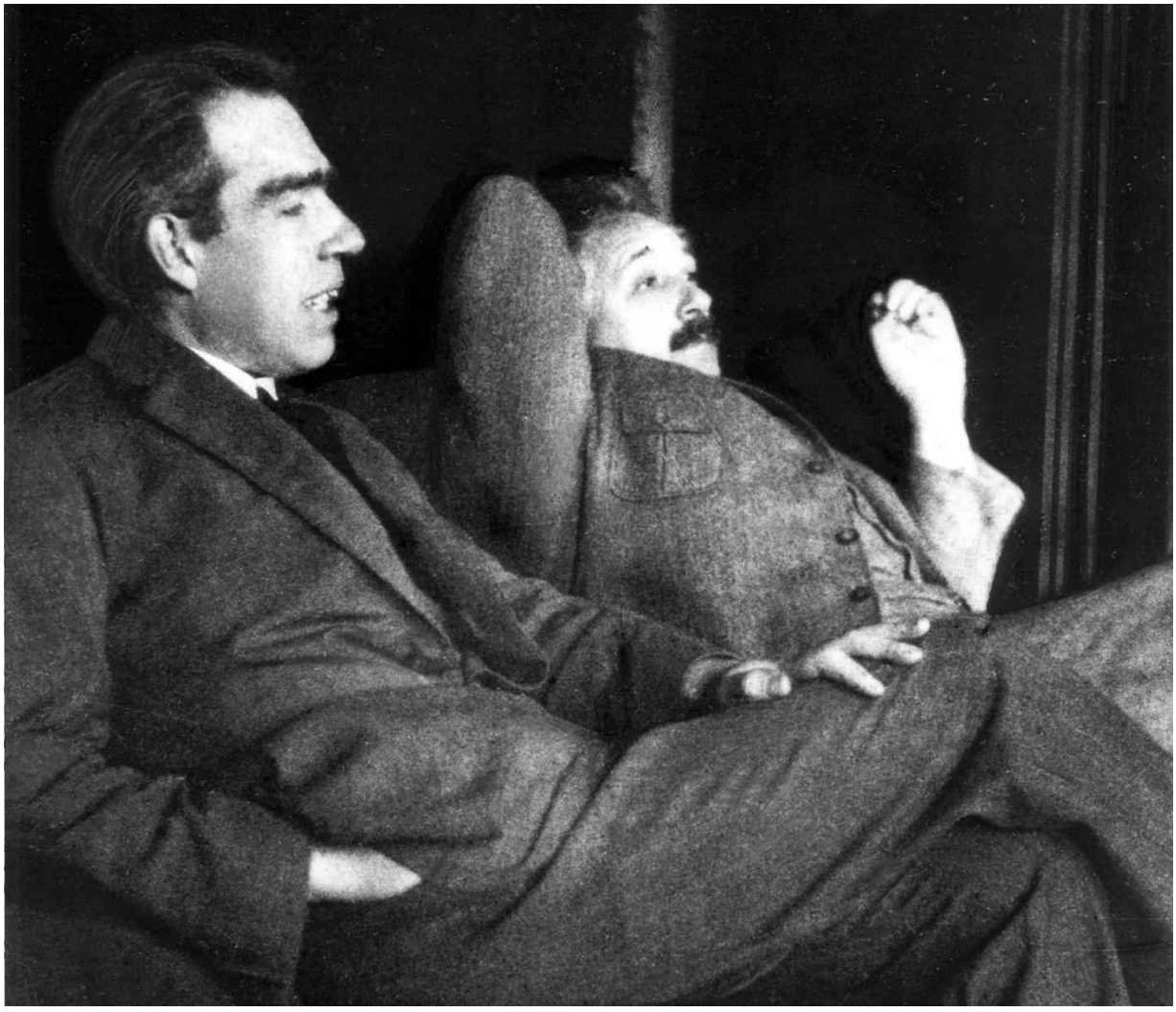
– Da, într-adevăr.

– Mai departe, majoritatea acestor interpretări ale mecanicii cuantice tratează materia, particulele elementare şi chiar sistemele macroscopice ca şi cum ar fi doar nişte unde de probabilităţi, sau doar nişte ecuaţii. Dar o ecuaţie nu este un obiect real, tangibil, ci doar o reprezentare, o noţiune abstractă. Ecuaţia matematică încearcă să descrie, să imite, în mod parţial şi limitat, lumea reală, şi nu invers. Lumii reale nu-i pasă de ecuaţiile noastre, şi nu încearcă să le imite în niciun fel; dacă uneori dă impresia asta, e doar din cauză că fizicienii au reuşit să descrie, prin acea ecuaţie, o mică parte a realităţii, atât şi nimic mai mult. Diferenţa dintre un model matematic şi realitatea pe care o modelează este ca şi diferenţa dintre o fotografie a unui obiect şi obiectul real însuşi, sau ca diferenţa dintre un personaj dintr-un joc pe calculator şi un om real. Da, de acord, şi fotografia este reală, este alcătuită din atomi şi molecule reale, dar totuşi este o diferenţă imensă între ea şi obiectul real fotografiat. Mecanica cuantică sugerează astfel că lumea materială nu este cu adevărat reală, că e doar o ecuaţie.

– Bine, să revenim. Care sunt acele interpretări ale mecanicii cuantice?

– Primele conflicte între cercetători au început să apară pe la începutul secolului al XX-lea. Pe atunci se prefigura clar ideea că mecanica cuantică

este nedeterministă, mai exact că, atât timp cât nu este măsurată, o particulă se comportă ca o undă de probabilităţi, şi că nu există niciun mod de a calcula unde exact va fi găsită acea particulă atunci când se va încerca detectarea ei. Spre deosebire de fizica clasică, în care se pot calcula cu exactitate, de exemplu, traiectoriile planetelor, în mecanica cuantică aşa ceva este imposibil. O particulă se comportă ca o undă de probabilităţi, iar un punct din acea undă pare să reprezinte doar probabilitatea de a găsi particula în acel loc, atât şi nimic mai mult. Einstein a fost un mare sceptic în privinţa acestei interpretări. Totuşi, el nu a susţinut că teoria cuantică ar fi complet greşită, doar că ar fi incompletă. În mod special lui Einstein nu-i plăcea ideea că particulele se comportă într-un mod nedeterminist. A rămas celebră această afirmaţie a sa: „Nu cred că Dumnezeu joacă zaruri cu Universul”. La fel şi răspunsul pe care l-a primit de la Niels Bohr: „Einstein, nu-i mai spune lui Dumnezeu ce să facă”.



Niels Bohr (stânga) şi Albert Einstein (dreapta), dezbătând problemele mecanicii cuantice în decembrie 1925.
(Sursa: https://en.wikipedia.org/)

Mihai continuă:

– Deci, cea mai răspândită interpretare poartă numele de „Interpretarea Copenhaga”, şi a fost elaborată (în mare parte) între anii 1925 şi 1927 de către Niels Bohr şi Werner Heisenberg. Conform acestei interpretări, particulele se comportă în mod nedeterminist, ca unde de probabilităţi, până în momentul în care sunt observate. Dar interpretarea Copenhaga nu este o interpretare completă, ea nu dă o definiţie clară a procesului de observare, aşa că diverşi cercetători, fără a devia prea mult de la esenţa acestei interpretări, au oferit propriile lor interpretări pentru ce anume înseamnă „a observa”. Prin urmare, avem două tipuri de interpretări: Interpretările care pornesc de la zero, ignorând interpretarea Copenhaga, şi interpretările care doar încearcă să completeze interpretarea Copenhaga, încercând să explice ce anume este o observaţie.

– De exemplu?

– Ţi-am dat deja un exemplu, şi anume apariţia informaţiei în sistemul analizat. Această interpretare explică parţial comportamentul particulelor, dar nu ne explică deloc cine sau ce anume, şi mai ales cum anume detectează prezenţa informaţiei. Alţi cercetători au venit şi ei cu o idee revoluţionară: Conştiinţa umană, mai exact, prezenţa unui observator uman determină schimbarea particulei din undă în particulă clasică. Această interpretare sugerează că omul este ceva special. Totuşi, nici această interpretare nu ne explică deloc cine sau ce anume, şi mai ales cum anume detectează prezenţa unui observator uman.

– Şi oamenii de ştiinţă au luat în serios această idee, adică prezenţa observatorului uman? întrebă Daniel. Întreb deoarece pare puţin cam supranaturală, cel puţin pentru un om de ştiinţă ateu, care crede că omul e doar o grămadă de atomi şi molecule.

– Ideea conform căreia conştiinţa umană provoacă colapsul funcţiei de undă a fost susţinută de un om de ştiinţă foarte cunoscut, şi anume John von Neumann[41], dar şi de fizicianul Eugene Wigner.[42] Acesta din urmă a mai adăugat un element experimentului mental cu pisica: Un observator uman, numit „prietenul lui Wigner”, care deschide cutia şi ajunge să se uite la o pisică şi vie şi moartă în acelaşi timp, şi care ajunge astfel, teoretic, să fie şi fericit (deoarece pisica este vie) şi nefericit (deoarece pisica este moartă) în acelaşi timp. Wigner încerca astfel să sugereze că acea stare de superpoziţie trebuie să se încheie înainte sau când ajunge la observatorul uman conştient. Celălalt susţinător al acestei idei, Von Neumann, era considerat cel mai mare matematician al vremii sale, şi unul dintre cei mai mari matematicieni din toate timpurile. Deşi a trăit doar 53 de ani, a publicat peste 150 de lucrări ştiinţifice, în domenii precum matematica, fizica şi informatica. Dar ideea lor a fost tratată cu scepticism de mulţi oameni de ştiinţă, deoarece sugerează că doar mintea non-materială este un adevărat observator în mecanica cuantică. Înţelegi ideea: problema era că această interpretare părea să susţină existenţa unei „minţi non-materiale”, care probabil putea fi numită şi suflet, deşi se spune că von Neumann nu era neapărat o persoană religioasă, fiind considerat mai mult agnostic decât credincios. Dar înţelegi implicaţiile religioase ale ideii sale, nu-i aşa? Oricum, faptul că cineva de calibrul lui von Neumann a apelat la o asemenea interpretare supranaturală ne arată că fenomenele mecanicii cuantice nu prea pot fi explicate prin mijloace clasice, naturale.

– Da, înţeleg, un cercetător ateu probabil nu ar vrea să ia în considerare această ipoteză.

– Totuşi, legat de comportamentul nedeterminist al particulelor, în opinia mea acest comportament există doar din perspectiva noastră, doar la nivelul nostru. Adică doar noi nu suntem în stare să anticipăm exact unde va fi găsit un electron atunci când are loc colapsul funcţiei sale de undă, din motive pe care le vom discuta imediat. Dar pentru Dumnezeu cred că nu este nimic nedeterminist în comportamentul unei particule. Eu cred că

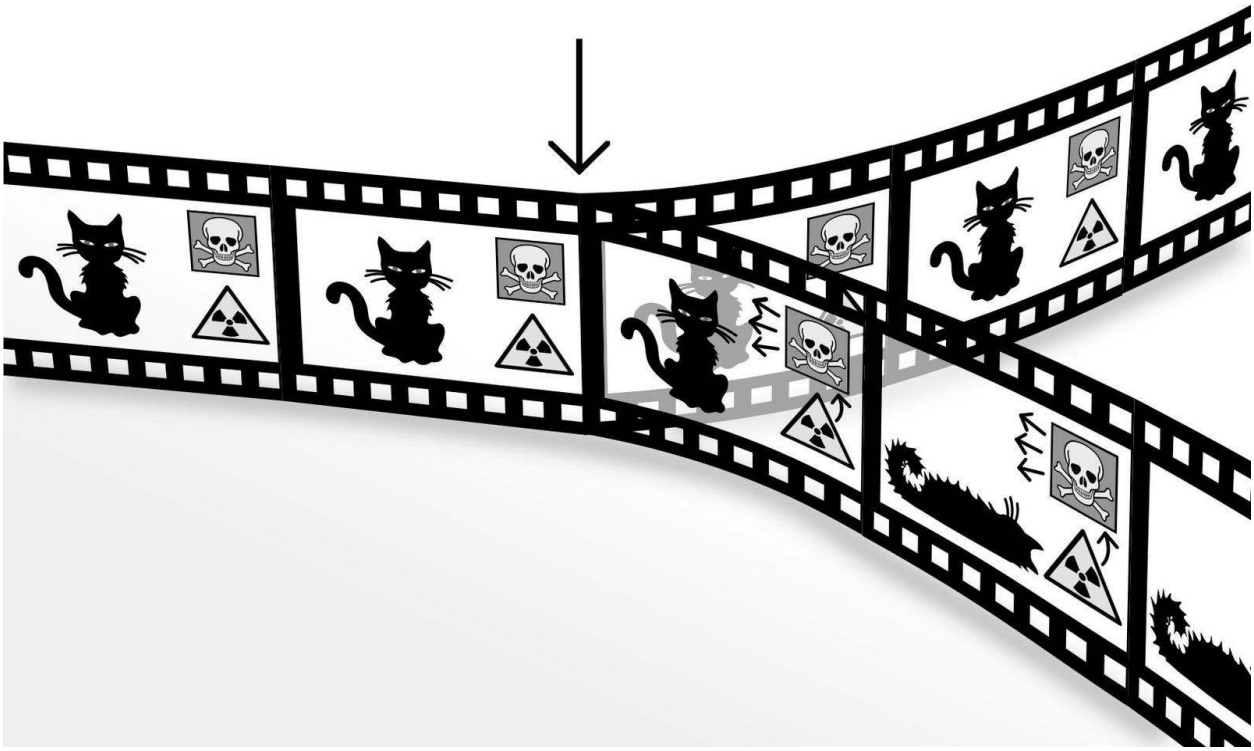
Dumnezeu poate calcula cu exactitate unde va fi găsit un electron, deşi pentru noi el apare doar ca o undă de probabilităţi.

– Şi interpretările care pornesc de la zero, ignorând interpretarea Copenhaga?

– Aici lucrurile devin cu adevărat bizare. Deşi interpretarea Copenhaga este în continuare cea mai răspândită, într-un sondaj din anul 1997 a reieşit că doar 42% dintre oamenii de ştiinţă mai credeau în ea la acel moment.[43] Restul adoptaseră alte interpretări. De exemplu, o interpretare a cărei rată de acceptare creşte rapid în zilele noastre este interpretarea lumilor multiple.

– Adică ideea că există mai multe Universuri paralele? întrebă Daniel, gândindu-se la filmele SF.

– Da, această teorie susţine că există miliarde, probabil o infinitate de lumi paralele; ba chiar mai mult, teoria pretinde că în fiecare secundă apar din senin milioane de noi Universuri. Dar hai să o luăm treptat. În linii mari, interpretarea este aceasta: În cazul pisicii lui Schrödinger, vine momentul când atomul radioactiv trebuie „să ia o decizie”, adică să se descompună sau nu. În acest moment, pretind susţinătorii lumilor multiple, nu mai intervine nicio stare de superpoziţie, ca în mecanica cuantică clasică, care susţine că atomul este şi întreg şi descompus până în momentul în care se uită cineva la sistemul cuantic. În acest moment, pretind acei susţinători, Universul se duplică, parţial sau chiar total. Da, ai auzit bine, cumva, din senin, apare încă o copie aproape identică a Universului. Între cele două copii există o singură diferenţă minoră: Într-un Univers atomul este întreg, în celălalt Univers atomul s-a descompus radioactiv. De acum înainte, spun ei, fiecare Univers îşi urmează calea sa. În primul Univers pisica rămâne în viaţă, momentan. În al doilea Univers pisica moare, foarte curând. În primul Univers, cel în care atomul a rămas întreg, pisica este vie doar momentan: Peste câteva secunde, sau microsecunde, atomul poate „decide” iarăşi să se descompună, rezultând o nouă bifurcaţie şi un nou Univers. Şi aşa mai departe, fiecare atom are potenţialul de a duplica Universul, de mii sau chiar de milioane de ori pe secundă. Această interpretare are mai multe variante, iar unele dintre ele susţin că de fapt duplicarea Universului se întâmplă doar atunci când are loc o observaţie, o măsurare.



Reprezentare grafică a interpretării lumilor multiple. Această versiune susţine că în momentul în care atomul radioactiv „decide” dacă să se descompună sau nu (săgeata care arată în jos), un întreg Univers identic apare din senin. Într-unul dintre cele două Universuri atomul este intact şi pisica vie, în celălalt Univers atomul s-a descompus şi pisica va muri în scurt timp. (Adaptare după https://en.wikipedia.org/)

Mihai se gândi câteva secunde, apoi continuă:

– Explicaţia se complică puţin în cazul experimentului celor două fante. După David Deutsch, despre care se spune că ar fi cel mai de seamă susţinător al teorii lumilor multiple în fizica modernă, procesul decurge astfel: Atunci când fotonul, sau altă particulă, ajunge în faţa celor două fante, Universul se duplică: într-un Univers particula trece printr-o fantă, în celălalt Univers prin cealaltă fantă. Observi că particula nu mai trece prin ambele, ca o undă. Dar cele două Universuri nu sunt complet separate, încă. Dacă nu are loc nicio măsurare, nicio observare a particulei în niciunul dintre ele, atunci cele două Universuri se recombină, redevin unul, şi astfel sunt generate franjele de interferenţă. Dar, în ambele cazuri, implicaţiile sunt aceleaşi: Duplicarea Universului înseamnă şi duplicarea noastră. Deci, conform acestei teorii, deja există miliarde de Daniel şi de Mihai, aproape identici cu noi. Deşi există mai multe variante ale acestei teorii şi unii adepţi vor susţine că de fapt se duplică doar funcţia de undă, implicaţiile sunt aceleaşi: Duplicarea, de milioane de ori pe secundă, a lumii în care trăim, şi evident şi a noastră.

– Un întreg Univers nou nouţ, aşa, din senin? întrebă Daniel neîncrezător.

– Există mai multe variante ale acestei interpretări. Unele susţin că momentan duplicarea este doar parţială, locală, adică că se duplică doar ceea ce trebuie să se duplice, adică doar ceea ce este diferit în cele două Universuri. Dar chiar şi aşa, în timp, partea duplicată creşte. Imaginează-ţi un Univers paralel în care atacurile de la 11 septembrie au fost împiedicate. Evident că în maxim câteva ore întreaga noastră planetă ar fi aflat de asta, şi trebuia duplicată în întregime: o copie în care teroriştii reuşiseră şi toţi cei şapte miliarde de oameni de pe pământ ştiau asta, şi o copie în care teroriştii eşuaseră şi toţi cei şapte miliarde de oameni de pe pământ ştiau asta.

– Şi este asta o teorie serioasă? Adică, este luată în serios de către oamenii de ştiinţă?

– Da, există foarte mulţi adepţi ai ei, dar şi foarte mulţi critici. Unul dintre adepţi a fost chiar celebrul Stephen Hawking. Adepţii susţin că este simplă, şi că evită majoritatea problemelor interpretărilor clasice, cum ar fi necesitatea unui observator, retro-cauzalitatea, sau superpoziţia la nivel macroscopic, ca în exemplul pisicii lui Schrödinger, în care exact aceeaşi pisică, ne-duplicată, poate ajunge să fie şi vie şi moartă în acelaşi timp. Iar criticii au şi ei argumentele lor: Teoria nu poate fi verificată ştiinţific, deoarece nu avem acces la celelalte Universuri presupuse. Este mai mult o filosofie decât o teorie ştiinţifică. Apoi, *ce* anume clonează Universul într-o fracţiune de secundă? De unde vine energia necesară? De unde „ştie” o particulă că Universul trebuie duplicat? „Vede” fotonul că la câţiva centimetri în faţa lui se află un dispozitiv cu două fante, şi comunică „undeva” că trebuie duplicat Universul? Mai departe, de unde ştiu cele două Universuri că se pot recombina? Teoria spune că se recombină în scurt timp dacă nu a avut loc nicio măsurare sau observare, dar de unde ştiu cele două Universuri asta? Mie mi se pare că rolul observaţiei este în continuare mare, şi tot este nevoie de *ceva* care să detecteze cumva prezenţa sau absenţa informaţiei, sau chiar prezenţa sau absenţa unui observator uman.

– Într-adevăr, acestea sunt nişte semne de întrebare serioase, aprobă Daniel.

– Dar cel mai mare semn de întrebare, pentru un credincios, este legat de existenţa sufletului. Este evident că această teorie a fost propusă de oameni care nu cred în existenţa sufletului. După părerea lor, omul este doar o grămadă ordonată de atomi şi molecule. Sau, în alte variante, omul este doar materie, iar acea materie, spun ei, nu este nici măcar reală, ci este doar o undă, o funcţie de undă, care poate fi duplicată şi recombinată oricum. Dar dacă avem şi suflet nemuritor, atunci această teorie este moartă din start.

– Teoria lumilor multiple mi se pare şi mie cu totul şi cu totul absurdă. De ce ar inventa un om de ştiinţă serios o asemenea aberaţie?

– Pentru că este evident că nu prea ai cum să explici fenomenele cuantice fără să faci apel la supranatural. Legile fizicii cuantice par să fie capabile să detecteze prezenţa informaţiei, şi de asemenea par să poată modifica

evenimente care deja s-au produs, sau cel puţin aşa spun un mare număr de cercetători. Aceste lucruri nu prea pot fi explicate în mod clasic, natural. Un suporter al lumilor multiple spune:

Interpretarea standard funcţionează incredibil de bine atât timp cât nu iei în considerare consecinţele filosofice.[44]

– Deci înţelegi „problema”, nu? întrebă Mihai. Implicaţiile filosofice. Iar un critic al lumilor multiple spune:

Nu că nu ar exista alternative – doar că noi nu le-am găsit încă sub formă de teorii, axiome şi matematică.[45]

– Vezi deci, problema este că ştiinţa nu a reuşit să găsească alternativele realiste…

– Mai există şi alte interpretări? întrebă Daniel.

– Da, în ultimii zeci de ani a mai apărut o interpretare, care are şi ea câţiva adepţi. Se numeşte ipoteza simulării, şi vom vorbi despre ea imediat.

3. Ipoteza simulării

Mihai se gândi câteva momente, apoi reluă discuţia:

– În ultimii zeci de ani a apărut, prin filme şi prin lucrările unor oameni de ştiinţă, ideea că poate Universul şi omenirea nu au apărut chiar aşa, din senin, prin cauze naturale, aşa cum ar presupune un ateu. Din păcate însă, producătorii de filme şi oamenii de ştiinţă nu L-au luat în considerare pe Dumnezeul nostru creştin, ci au sugerat alt fel de „creatori”, ipotetici. Astfel a fost formulată ipoteza că poate într-adevăr avem origini „artificiale”, că poate într-adevăr am fost creaţi, în lumea reală sau în memoria unui super-calculator, şi că poate ne aflăm sub atenta supraveghere a unor fiinţe cu mult superioare nouă.

– Extratereştri? întrebă Daniel.

– Da, dar ceva mai mult decât extratereştrii umanoizi care apar prin filmele SF. Este vorba despre presupuşii super-extratereştri, care pot crea planete sau chiar galaxii întregi, sau chiar extratereştri care trăiesc în afara timpului şi a spaţiului nostru, şi care pot crea, sau simula în calculatoarele lor, planeta noastră întreagă, sau chiar întregul Univers, incluzând stele, planete, galaxii, etc…

– Da, am mai auzit ideea asta cu siguranţă. În filmul *Matrix*, oamenii trăiesc într-o lume simulată, care nu există în realitate. Apoi în filmul *The Truman Show*, personajul interpretat de Jim Carrey trăieşte într-o lume falsă, doar că aici nu e vorba de o simulare într-un calculator, ci de actori care îl duc în eroare.

– Da, Hollywood-ul a produs mai multe astfel de filme. Şi în serialul Star Trek găsim această idee, în diferite variante. În episodul *Ship in a Bottle*

(*Nava din sticlă*, 1993) personajul simulat Moriarty îşi dă seama că se află într-o realitate simulată şi vrea să iasă afară, în lumea reală.[46] Şi acesta nu este un exemplu singular, serialul Star Trek conţine foarte multe mesaje similare, orientate evident împotriva religiei. De exemplu, în episodul *Who Watches the Watchers* (*Cine-i supraveghează pe supraveghetori*, 1989), câţiva membri ai echipajului navei Enterprise sunt tentaţi să joace rolul de zei atotputernici pentru populaţia sub-dezvoltată a unei planete. Căpitanul Jean Luc Picard refuză, şi ţine o adevărată pledoarie împotriva religiei şi împotriva credinţei în fiinţe supranaturale. În finalul episodului, personajul Troi declară: „Eşti sigur că ştii ce vrea? Asta este problema cu credinţa într-o fiinţă supranaturală. Încercarea de a-ţi da seama ce vrea (acea fiinţă).”

– Cred că am văzut acest episod…

– Atacurile la adresa tuturor religiilor par să fie o preocupare mai veche a producătorilor Star Trek. Iată, în mai vechiul episod *The Squire of Gothos* (*Pajul din Gothos*, 1967) întâlnim un extraterestru aparent atotputernic, pe nume Trelane, care manipulează materia şi oamenii aşa cum vrea el, dând impresia că este un zeu. Când întrece măsura, aflăm că de fapt Trelane este doar un copil răsfăţat. Mama sa îi spune, referindu-se la oameni: „Dacă nu poţi să ai grijă cum trebuie de animalele tale de companie, atunci nu le vei mai avea deloc”. Iar tatăl său adaugă: „Termină cu aceste prostii imediat, altfel nu ţi se va mai permite să faci şi alte planete”.

– Asta este cam tulburător, observă Daniel. O sugestie subtilă cum că Dumnezeu ar putea fi de fapt un super-extraterestru infantil care se joacă cu noi.

– Şi un ultim exemplu, tot din Star Trek. În episodul *Who Mourns for Adonais?* (*Cine îl jeleşte pe Adonais?*, 1967), echipajul navei Enterprise îl întâlneşte prin spaţiu chiar pe zeul grec Apollo, care se dovedeşte a fi de fapt un super-extraterestru cu o durată de viaţă foarte lungă, care a profitat de credulitatea grecilor antici. Şi aşa mai departe.

– Care este semnificaţia acestor filme?

– Sunt atacuri îndreptate clar împotriva religiei. Se încearcă înlocuirea forţată a unui Dumnezeu Creator etern, nemuritor şi bun, cu o presupusă civilizaţie extraterestră, insensibilă sau chiar răuvoitoare, care face experimente pe noi. Un atac perfid la adresa creştinismului şi a tuturor religiilor monoteiste. În plus, încearcă să ne sugereze că noi nu am şti ce anume vrea Dumnezeu de la noi. Dar creştinii ştiu foarte bine ce vrea Dumnezeu: El ne vrea binele, mai exact vrea ca toţi să fim fericiţi în viaţa eternă care va urma după această viaţă efemeră. Dar după cum îţi spuneam data trecută, asemenea teorii „ştiinţifice” (despre identitatea Creatorului) nu pot fi nici dovedite şi nici infirmate în vreun fel, doar prin metode logice şi raţionale. *Ceva* din interiorul tău va fi atras spre o direcţie sau spre alta, vei crede o variantă sau alta.[47] Dar niciodată nu vei putea argumenta raţional, ştiinţific, pentru sau contra vreunei alternative.

3.1. Real şi ireal

– Bine, zise Daniel, hai să revenim la mecanica cuantică şi să vorbim despre interpretări. Spuneai că există şi o interpretare numită ipoteza simulării? Adică o interpretare care spune că lumea noastră ar putea fi de fapt o simulare într-un super-calculator? Păi nu mă mir deloc. Comportamentul materiei la nivel microscopic pare să fie cu adevărat ireal, şi într-adevăr, pare să semene cu comportamentul unor elemente dintr-un program de calculator. Particule care există în mai multe locuri simultan? Particule care trec prin pereţi fără să facă o gaură? Particule care „comunică" una cu alta instantaneu, la distanţe de mii de kilometri? Particule care „prevăd" viitorul? Particule care „detectează" prezenţa informaţiei, sau poate chiar prezenţa unui observator uman? Legi ale fizicii inteligente? Nu seamănă absolut deloc cu lumea reală în care trăim noi, însă nu ar fi nimic de mirare dacă aceste particule ar fi de fapt doar nişte numere în super-calculatorul unui super-extraterestru. Acel calculator ar trebui doar să poată adresa cantităţi uriaşe de memorie, pentru a putea simula toţi cei 10^{80} atomi din Univers, sau măcar cei 10^{57} atomi din sistemul nostru solar. Despre restul Universului, ar putea doar să se prefacă că-l simulează, adică ar putea doar simula un fel de ecran sferic în jurul sistemului solar, şi pe acel ecran ar putea proiecta imaginea stelelor, galaxiilor, etc… Şi nici măcar nu ar trebui să fie un calculator puternic; dacă ar fi situat în altă dimensiune, în afara timpului nostru, şi microprocesorul din calculatorul meu ar putea face asta, deşi ar trebui să petreacă miliarde de miliarde de ani din timpul lui pentru a simula o singură milisecundă din timpul nostru. Dar noi nu ne-am putea da seama de asta, pentru noi ar părea că timpul se scurge normal. Totuşi, ar fi destul de complicată partea care ar trebui să detecteze prezenţa informaţiei, sau prezenţa unui observator uman. Acolo ar fi într-adevăr nevoie de o componentă inteligentă.

Daniel se opri câteva secunde, apoi adăugă:

– Aminteşte-ţi te rog de cuvintele profesorului Truscott citat chiar de tine mai înainte: „La nivel cuantic, realitatea nu există dacă nu te uiţi la ea." Aceasta este tipic jocurilor pe calculator 3D; acele jocuri calculează proiecţiile 2D, culorile şi umbrele doar pentru obiectele aflate în faţa jucătorului. Prin urmare, nu mă mir deloc că unii cercetători au venit cu teoria că de fapt lumea noastră nu este reală, şi că ea există doar într-un super-calculator.

– Hai să o luăm treptat şi să analizăm cu atenţie cuvintele folosite. Hai să vedem ce înseamnă cuvântul „calculator", cuvântul „real" şi cuvântul „simulare"; hai să vedem ce este realitatea, ce este *real* şi ce este *iluzoriu*. Aceste patru cuvinte pot fi foarte vagi, şi pot avea foarte multe înţelesuri. Ai

să fii surprins, dar persoane diferite pot înţelege lucruri diferite prin cuvântului „real”, precum şi prin celelalte cuvinte.

– Bine, te ascult, zise Daniel.

– Mai întâi, hai să vedem ce este acela un calculator. Nu te gândi doar la dispozitivul de pe biroul tău pe care îl foloseşti pentru a naviga pe Internet. După cum îi spune şi numele, un calculator este *ceva*, sau chiar *cineva* care calculează, care face calcule. Şi telefonul mobil este tot un calculator, dar ceva mai mic. Şi ceasul electronic de la mână este un calculator în miniatură. Chiar şi un matematician din secolul al XVIII-lea, care calculează şi scrie în nişte tabele valorile unor funcţii trigonometrice, poate fi considerat un calculator uman, pentru că el calculează, face calcule.

– Da, înţeleg. Probabil calculatorul unui extraterestru din afara spaţiului şi a timpului nostru ar arăta cu totul şi cu totul diferit… Şi semnificaţia cuvântului „real”?

– Pentru a analiza acum semnificaţia realităţii, hai să ne gândim la nişte exemple reale de simulări. Hai să ne gândim la nişte calculatoare: Mai întâi, la un dispozitiv minuscul bazat pe vechiul microprocesor pe 4 biţi Intel 4004, apărut în 1971. Apoi la un calculator ZX Spectrum, bazat pe microprocesorul pe 8 biţi Zilog Z80, apărut în anul 1976, şi care poate accesa doar 64 de kilobytes de memorie, adică 64 x 1024 = 65.536 bytes. Apoi hai să ne gândim şi la un calculator modern, cu microprocesor Intel Core i7 să zicem, dotat cu 16 gigabytes de memorie, adică vreo 16 miliarde[48] de bytes.

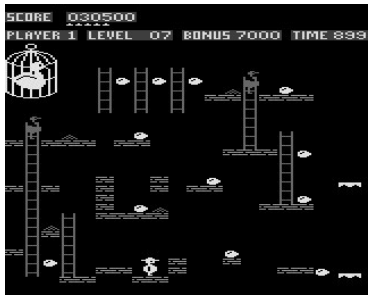
– Ok, acum avem trei calculatoare, aprobă Daniel.

– Bine. Să zicem că pe cel mai slab dintre ele rulează un banal joc de X şi 0. Intel 4004 nu este deloc un microprocesor puternic, dar totuşi se poate descurca cu un joc de X şi 0. Mai departe, Z80 e ceva mai rapid, şi are mai multă memorie, şi poate face ceva mai mult. Mai exact, poate rula un program care simulează un microprocesor mai slab, cum ar fi Intel 4004. Adică se poate scrie un program pentru Z80 care încarcă un program mai mic, scris pentru Intel 4004, şi îi ia pe rând fiecare instrucţiune, o interpretează şi o execută, exact ca şi cum ar fi un Intel 4004 real. Programul scris pentru Intel 4004 nu are nici cea mai vagă idee că de fapt este executat de către un program simulator, care rulează pe un microprocesor ceva mai puternic, şi că de fapt microprocesorul Intel 4004 pe care crede el că rulează nici nu există în realitate. Mai departe, Intel Core i7 este mult, mult mai puternic decât un Z80. Prin urmare, el poate rula un program care simulează un microprocesor Z80. Dacă ai să cauţi pe Internet, chiar ai să găseşti mai multe simulatoare de Z80 care rulează pe calculatoarele moderne, mult mai puternice. Deci pe un calculator modern poţi rula o simulare a unui Z80, iar acea simulare poate şi ea la rândul ei să ruleze o simulare a unui Intel 4004.

– Înţeleg, deci de fapt poţi să ai o simulare care rulează în altă simulare, şi niciuna dintre ele nu are cum să-şi dea seama că microprocesorul pe care crede că rulează de fapt nici nu există.

– Da, exact. Hai să mergem mai departe acum şi să vedem ce înseamnă cuvântul „real”. Îţi aminteşti vechiul joc Chuckie Egg, care rula pe calculatoare cu microprocesor Z80?

– Da, cu siguranţă. Chiar şi acum îl pot juca oricând; după cum spuneai şi tu, există pe Internet programe pentru calculatoarele moderne care simulează vechiul microprocesor Z80.



O variantă a jocului Chuckie Egg.

– Ei bine, hai să ne gândim acum, personajul Chuckie este real? Dar raţele din acel joc, sunt reale?

– Păi e doar un joc, nu sunt reale, zise Daniel.

– Dar jocul însuşi, este real?

– Nu înţeleg…

– Jocul este real, sau este o iluzie? Când joci Chuckie Egg eşti treaz, sau ai halucinaţii?

– Acum înţeleg… Da, jocul este real, evident. A fost scris de oameni reali, asemeni mie şi ţie; şi mai mult, jocul există cu adevărat în lumea noastră materială, sub formă de casetă, sau dischetă.

– Ei bine, în realitatea jocului personajele sunt şi ele reale. Sunt reprezentate de locaţii de memorie reale, în care se păstrează coordonatele reale ale personajelor. În realitatea jocului există şi legi ale fizicii, corespunzătoare acelei realităţi. Când Chuckie este în cădere, se opreşte dacă întâlneşte un obstacol. Când Chuckie se atinge de o raţă, el moare; moare de-a binelea, conform legilor fizicii din realitatea în care există el. Prin urmare, te mai întreb odată: Ce zici, sunt personajele din Chuckie Egg reale, sau nu?

– E complicat, într-adevăr, zise Daniel. Sunt cât se poate de reale în lumea lor, în realitatea lor, dar nu sunt reale în lumea noastră.

– Eşti sigur? Deci Chuckie şi raţele sunt iluzorii în lumea noastră? Când te uiţi la Chuckie pe ecranul calculatorului, ce vezi, o iluzie, o halucinaţie?

– Hmmm… Da, poate e real şi în lumea noastră, într-un fel…

– E real de-a binelea, doar că are altă reprezentare pentru noi; adică noi vedem nişte forme şi nişte culori pe un ecran, iar programul „vede” nişte numere într-o memorie. Şi nu numai imaginea sa de pe ecran este reală, ci şi în interiorul calculatorului este reprezentat de valori numerice reale, care stau în locaţii de memorie reale, care la rândul lor sunt alcătuite din atomi şi molecule reale. Când Chuckie moare în lumea lui, moartea sa nu este o iluzie; el moare de-a binelea, conform legilor realităţii în care există el; valorile numerice din locaţiile de memorie care îl reprezintă pe el se modifică pentru a reflecta acest lucru; atomii şi moleculele care compun circuitele de memorie în lumea noastră materială se modifică şi ele, pentru a reflecta faptul că Chuckie a murit; la fel şi fotonii reali care circulă între ecranul calculatorului şi ochii noştri îşi modifică frecvenţa, pentru a reflecta

faptul că Chuckie a murit. Prin urmare, Chuckie este cât se poate de real şi în lumea noastră.

– Bine, de acord, pare să fie oarecum real… Dar Chuckie nu este un om real, şi nici raţele acelea nu sunt raţe reale, cu carne, oase şi pene.

– Evident, dar nu a zis nimeni că ar fi raţe reale, Doamne fereşte. Şi Chuckie şi raţele sunt doar nişte elemente ale unui joc, nişte desene animate, atât şi nimic mai mult. Nu a pretins nimeni că ar fi raţe reale, în carne şi oase, deci nu este nicio înşelătorie aici. Dar totuşi, acele elemente sunt foarte reale, adică ele au o existenţă fizică reală şi în lumea noastră. Sunt reale în lumea lor, şi sunt reale şi în lumea noastră. Sunt vizibile pe un ecran real, noi le vedem prin intermediul unor raze de lumină reale, prin intermediul unor fotoni reali, iar memoria calculatorului, unde se desfăşoară toată acţiunea, este alcătuită din atomi şi molecule cât se poate de reale, care au o existenţă reală în lumea noastră. Deci acele personaje din jocul video sunt reale, aşa cum şi fotografia de hârtie a unui om este un obiect real, chiar dacă nu are carne şi oase.

– Hmmm… Da, într-adevăr, sunt reale, recunoscu Daniel.

– Hai să revenim la exemplul cu jocul de X şi 0. Am ales intenţionat ca punct de plecare microprocesorul Intel 4004, în care un byte are doar patru biţi, nu opt ca într-un microprocesor modern. Astfel, fiecare byte din memoria sa nu este reprezentat de către un byte similar din memoria unui Z80, ci de către un altfel de byte. La fel şi fiecare registru[49] din Intel 4004 este reprezentat de către un byte din memoria lui Z80, şi nu de către un registru similar. Deci nu există o corespondenţă exactă. Totuşi, jocul de X şi 0 are o reprezentare reală în memoria microprocesorului Intel 4004, care la rândul ei are o reprezentare reală în memoria microprocesorului Z80, care la rândul ei are o reprezentare reală în memoria microprocesorului Intel Core i7, care la rândul ei este alcătuită din atomi şi molecule reale.

– Da, acum înţeleg, zise Daniel, toate sunt reale, deşi au reprezentări diferite.

– Exact! Deşi vorbim despre un joc de X şi 0 care rulează într-o simulare, care la rândul ei rulează în altă simulare, jocul este foarte real pe toate aceste nivele ale realităţii. Ba mai mult, realităţile inferioare fac parte din realitatea superioară. Dar, într-adevăr, jocul are o reprezentare diferită pe fiecare nivel. Programul „vede” doar numere în memoria calculatorului, iar noi vedem forme şi culori pe ecranul calculatorului.

– Da, acum înţeleg foarte bine. Chiar dacă am presupune că Universul nostru este şi el o simulare într-un calculator, tot ar trebui să fie real în realitatea în care există acel calculator. Şi, într-adevăr, după cum spui şi tu, Universul chiar ar trebui să facă parte din acea realitate, ar trebui să facă parte din acea lume.

– Hai acum să vedem care este semnificaţia cuvântului „simulare”. O simulare implică, inevitabil, ideea că *ceva* sau *cineva* se preface; adică *ceva*

sau *cineva* pretinde că este ceea ce nu este, sau că face ceea ce nu face. Întâlnim des situaţii de acest fel. Piloţii se antrenează în simulatoare de zbor; armata simulează războaie; meteorologii simulează sisteme atmosferice pentru a prezice vremea; şi aşa mai departe. Ideea de simulare implică, de asemenea, şi faptul că undeva în realitate există şi obiectul sau procesul real simulat. De exemplu, există avioane reale, există războaie reale, şi evident există şi sistemele atmosferice reale. Dar ideea de simulare nu implică neapărat şi ideea de înşelăciune. Piloţii ştiu foarte bine că sunt într-un simulator, şi nu într-un avion real; soldaţii ştiu că doar simulează un război.

3.2. Cine este Creatorul?

– Bine, zise Daniel. Să revenim acum la ipoteza simulării. Nu există nicio metodă prin care să putem afla cu siguranţă dacă e aşa sau nu? Nu se poate testa în vreun fel această ipoteză?

– După cum îţi aminteşti din discuţia noastră precedentă, asemenea lucruri nu pot fi investigate prin metode ştiinţifice. Este imposibil de argumentat pro sau contra prin metode ştiinţifice, logice sau raţionale. *Ceva* din interiorul tău este atras de o explicaţie sau de alta, şi ajungi să o crezi pe acea explicaţie spre care eşti atras, dar nu există absolut nicio metodă de a dovedi o anume explicaţie în mod ştiinţific. Momentan nu putem ieşi în afara spaţiului şi a timpului nostru pentru a vedea ce anume se află acolo, pin urmare, nu avem cum să *ştim* aşa ceva, putem doar să *credem*. Uite o analogie: Poate un program de calculator să se uite la persoana din faţa calculatorului?

– Dacă calculatorul are cameră video…

– Exact, dacă persoana, adică utilizatorul calculatorului, îi dă voie programului să folosească o cameră video… Dar dacă utilizatorul întoarce camera în altă direcţie, spre altă persoană?

– Evident, programul nu are cum să ştie că persoana pe care o vede este altcineva. Trebuie să aibă încredere, să *creadă* în acel utilizator.

– Iată acum şi un alt scenariu. Programul nu este mulţumit cu drepturile primite de la utilizator, şi *fură* accesul la diverse dispozitive periferice conectate la calculator, printre care şi o cameră video. Dar acea cameră video nu este orientată spre utilizator, ci în altă direcţie, poate spre un televizor pe care rulează filme violente. Ce „concluzie” va trage programul?

– O concluzie greşită, evident, recunoscu Daniel.

– Vezi deci, aşa cum un program de calculator nu are cum să „vadă” în exterior decât dacă i se dă voie, la fel şi noi nu putem vedea în afara spaţiului şi a timpului nostru decât dacă ni se dă voie. Şi dacă ne arogăm singuri drepturi pe care nu le avem, riscăm să „vedem” în exterior ne-adevăruri şi chiar minciuni.

– Da, înţeleg. Deci dacă trăim într-o simulare, nu avem de unde şti asta decât dacă ne dă voie cel ce controlează simulatorul… Dar dacă programul simulator are bug-uri[50], adică greşeli de programare?

– Fii foarte atent ce numeşti „bug”. Conform învăţăturii creştine, noi trăim într-o lume căzută, coruptă de păcatul lui Adam şi al Evei. Lumea noastră este foarte diferită de creaţia originală, în care nu exista nici suferinţă şi nici moarte, în care nici oamenii şi nici animalele nu ucideau şi nu mâncau alte animale. Dar în această lume căzută a noastră este foarte posibil să întâlneşti multe lucruri neplăcute, pe care s-ar putea să fii tentat să le interpretezi ca fiind bug-uri. Dar Dumnezeu nu greşeşte niciodată. Această lume a fost lăsată să fie aşa cum este intenţionat, pentru un timp, pentru mântuirea sufletelor noastre.

– Vrei să spui că orice fel de test s-ar face, tot nu ai de unde şti sigur dacă trăim într-o simulare sau nu?

– Exact. Da, există unele teste care ţi-ar putea argumenta că această lume este „artificială”, adică că a fost creată, şi că nu este rezultatul unor evenimente naturale întâmplătoare. Dar acele teste nu îţi vor spune niciodată nimic despre identitatea Creatorului, nici despre natura interioară finală a legilor fizicii. Cine ne-a creat? Dumnezeul creştinilor, Care este bun şi ne iubeşte, şi Care vrea să ne vadă pe toţi în rai?[51] Sau un super-extraterestru care face experimente sociale pe noi? Testele ştiinţifice nu-ţi vor descoperi niciodată răspunsul la această întrebare. Dar *ceva* din interiorul tău va fi atras spre una dintre variante, *ceva* din interiorul tău va dori ca una dintre variante să fie adevărată, şi în final, tu vei crede acea variantă. Dumnezeu te ajută să găseşti şi să crezi adevărul, dar nu te forţează niciodată, deşi poate ar putea dacă ar vrea. La fel şi diavolul, te „ajută” să găseşti şi să crezi o minciună, dar el nu te poate forţa, chiar dacă poate ar vrea asta.

– Ai vreun exemplu de asemenea test? întrebă Daniel.

– Au existat propuneri pentru asemenea teste, în 2012[52] şi în 2017[53], precum şi diverse dezbateri[54], dar momentan rezultatele nu sunt concludente. Cercetătorii caută indicii conform cărora spaţiul, şi poate şi timpul, ar fi cuantizat. Mai exact, în opinia lor, spaţiul ar fi format din cuburi extrem de mici, aşa cum ecranul unui calculator este format din pixeli, pătrăţele foarte-foarte mici. Dar chiar dacă rezultatele ar fi pozitive, aceste teste nu pot decât să argumenteze pentru existenţa unui Creator. Niciunul dintre aceste teste, indiferent de rezultate, nu va putea să ne dezvăluie vreodată identitatea Creatorului; niciunul dintre aceste teste nu va putea să ne spună vreodată dacă Creatorul este Dumnezeul creştin, sau altcineva. Tot ce pot face aceste teste este să ne argumenteze ştiinţific *existenţa* Creatorului, nu şi *identitatea* Sa.

– Şi ce implicaţii are această cuantizare ipotetică din punct de vedere religios? Tu de exemplu, care spui că eşti credincios, cum te-ai simţit când ai citit acele articole?

– Dacă vorbim doar de cuantizarea spaţiului, şi poate chiar şi a timpului, atunci eu nu văd nicio incompatibilitate cu nicio religie monoteistă. Dumnezeul creştin atotputernic putea crea Universul oricum vroia El, cuantizat sau ne-cuantizat; iar în această stare căzută în care este lumea acum, ea arată cu mult mai rău decât arăta când a fost creată iniţial. Particulele elementare sunt cuantizate; orbitele electronilor sunt cuantizate; deci dacă spaţiul, sau chiar timpul, ar fi cuantizate şi ele, în opinia mea nu ar avea absolut nicio relevanţă din punct de vedere religios. Ba chiar ar fi un argument pentru existenţa unui Creator, dar un argument limitat, care nu ne-ar spune nimic despre identitatea acelui Creator. Uite alt exemplu, pământul: putea fi o sferă, un cilindru, un cub, sau chiar plat; după părerea mea, forma pământului nu are nicio relevanţă religioasă.

– Deci nu ţi se pare nimic în neregulă cu rezultatele acelor teste pentru identificarea unei simulări ipotetice?

– Absolut nimic, pentru că asemenea teste sunt extrem de limitate. Ele nu pot decât să argumenteze că Universul pare să fie „artificial”, adică că a fost creat, atât şi nimic mai mult. Dar, dacă oamenii de ştiinţă încep să-şi folosească în mod greşit imaginaţia, şi se apucă să emită teorii aberante despre identitatea Creatorului, sau despre natura interioară a legilor fizicii, de exemplu dacă încep să spună că Universul este doar o simulare în super-calculatorul unui super-extraterestru, atunci asta ar fi o problemă serioasă. Noi trebuie să fim conştienţi că asemenea teste, indiferent de rezultate, nu spun absolut nimic despre identitatea Creatorului, deci orice astfel de teorie „ştiinţifică” este pură fantasmagorie, şi nimic mai mult. Aceste teste nu văd în afara spaţiului şi a timpului pentru a ne spune cum e acolo; ele nu ne vor putea spune niciodată care este adevărata natură interioară a legilor fizicii, prin urmare „concluzia” că existăm într-un super-calculator şi că legile fizicii sunt doar un program de calculator este doar o credinţă oarbă, şi nimic mai mult. Deci rezultatul în sine al unui asemenea test, atât timp cât nu este interpretat greşit, nu prezintă absolut niciun fel de problemă pentru credincioşi. Ca să fiu clar: cuantizarea spaţiului şi a timpului nu a fost dovedită până acum în niciun fel, dar chiar şi dacă va fi dovedită vreodată, nu va ridica nicio problemă niciunei religii monoteiste. Aminteşte-ţi ce am discutat despre viaţa materială şi despre ADN.[55] Şi în trupurile fiinţelor vii, aproape totul este cuantizat. ADN-ul arată ca o uriaşă bază de date, proteinele sunt adevăraţi roboţei moleculari, iar un ribozom seamănă cu un interpretor de program, pentru că exact asta face, interpretează informaţia codificată din ADN (transcrisă în ARN) pentru a fabrica din ea o nouă proteină, un nou roboţel molecular. Dacă te uiţi cu atenţie, ai putea spune că celula vie şi mecanismele ei au fost create de un programator, mai exact, de cel mai mare Programator posibil, Dumnezeu Însuşi. În afară de asta, lucrul cel mai important pentru un om este sufletul său, nu trupul şi evident că nici lumea materială care îl înconjoară.

– În concluzie, cum se vede această ipoteză a simulării din punctul de vedere al unui credincios?

– Să o luăm treptat. Abordarea Bisericii Ortodoxe a fost din totdeauna diferită de abordarea ştiinţifică modernă. Să începem cu cunoaşterea lui Dumnezeu. În teologia creştin-ortodoxă există două moduri diferite de a vorbi despre Dumnezeu: teologia catafatică şi teologia apofatică. Teologia catafatică, din grecescul kataphasis (κατάφασης, afirmare), cunoscută şi sub numele de teologie pozitivă, implică afirmaţii directe, pozitive dar limitate, despre Dumnezeu: Dumnezeu există. Dumnezeu este pretutindeni. Dumnezeu este bun şi iubitor. Dumnezeu a creat lumea în şase zile, din nimic.

– Şi abordarea apofatică?

– Teologia apofatică, din grecescul apofasis (ἀπόφασις, ἀπόφημι, a nega), cunoscută şi sub numele de teologie negativă, implică afirmaţii indirecte, negative, despre Dumnezeu. Iată câteva exemple din Sfânta Scriptură:

«Pe Dumnezeu nimeni nu L-a văzut vreodată;»[56]

«Cel ce […] locuieşte întru lumina neapropiată; pe Care nu L-a văzut nimeni dintre oameni, nici nu poate să-L vadă;»[57]

«O, adâncul bogăţiei şi al înţelepciunii şi al ştiinţei lui Dumnezeu! Cât sunt de necercetate judecăţile Lui şi cât sunt de nepătrunse căile Lui! Căci cine a cunoscut gândul Domnului sau cine a fost sfetnicul Lui? Sau cine mai înainte I-a dat Lui şi va lua înapoi de la El? Pentru că de la El şi prin El şi întru El sunt toate. A Lui să fie mărirea în veci. Amin!»[58]

«Descoperi-vei tu care este firea lui Dumnezeu? Urca-vei tu până la desăvârşirea Celui Atotputernic? Ea este mai înaltă decât cerurile. Şi ce vei face tu? Ea este mai adâncă decât împărăţia morţii. Cum vei pătrunde-o tu?»[59]

Şi iată şi două exemple de la sfinţii Bisericii Ortodoxe:

Adevărata cunoaştere şi vedere a lui Dumnezeu constă în vederea că El este invizibil, pentru că ceea ce noi căutăm se găseşte dincolo de orice cunoaştere, fiind pe deplin separată prin întunecimea neînţelegerii.[60]

Dumnezeu este infinit şi incomprehensibil, şi tot ce este comprehensibil despre El este doar faptul că este infinit şi incomprehensibil.[61]

Mihai aşteptă câteva secunde, apoi continuă:

– Biserica Ortodoxă, deşi nu a respins abordarea catafatică, a considerat întotdeauna abordarea apofatică ca fiind clar superioară, în special din cauza limitărilor noastre în comparaţie cu Dumnezeu. *Esenţa* lui Dumnezeu este cu totul inaccesibilă, chiar şi celor mai înalţi îngeri. Astfel, teologia catafatică este foarte limitată. Afirmaţia conform căreia „Dumnezeu există” este incompletă, şi trebuie să adăugăm că existenţa lui Dumnezeu este cu totul superioară oricărui fel de existenţă ne-am putea noi imagina. Spre

deosebire de noi, care suntem creaturi, fiinţe care au fost create, Dumnezeu este necreat, El a existat dintotdeauna. Dumnezeu este singurul care există cu adevărat, singurul Care îşi are existenţa în El Însuşi, dar noi nu avem cum să exprimăm aceasta clar în cuvinte. Dacă noi spunem despre noi înşine că existăm, atunci Dumnezeu este mai presus de existenţă. Am putea fi tentaţi să spunem că El super-există, dar asta probabil nu ar fi suficient. Dacă noi suntem fiinţe, atunci Dumnezeu este mai presus de fiinţă. Iarăşi, am putea fi tentaţi să spunem că El este o super-fiinţă, dar această exprimare probabil nu ar fi suficientă. Dumnezeu nu este materie, El este duh, dar noi nu putem explica în cuvinte ce înseamnă asta.

– Deci un alt fel de existenţă…

– Da. La fel şi afirmaţia conform căreia „Dumnezeu este pretutindeni” este incompletă, şi trebuie să adăugăm că Dumnezeu este şi în afara timpului şi a creaţiei, şi că noi nu ştim toate celelalte locuri (în afara timpului şi a spaţiului) în care Dumnezeu este. Mai departe, Dumnezeu Fiul este născut din Tatăl, fără mamă, din veşnicie, iar Dumnezeu Sfântul Duh purcede din Tatăl, tot din veşnicie, dar noi nu putem explica ce anume înseamnă asta:

> După ce recunoşti faptul că [Iisus Hristos] a fost născut [din Tatăl], nu căuta să afli mai departe cum a fost născut, […].[62]

> Dar ce este purcederea [Duhului Sfânt]? Spune-mi tu, ce este nenaşterea Tatălui şi eu îţi voi explica ce este naşterea Fiului şi purcederea Duhului. Şi vom delira [vom fi loviţi de nebunie] amândoi, aplecându-ne spre a străbate tainele dumnezeieşti. Şi ce suntem noi pentru acestea? Cei ce „nu putem vedea nici cele de la picioare şi nu putem număra nici nisipul mărilor, nici picăturile ploii, nici zilele veacului”[63]. De aceea nu putem pătrunde nici „adâncurile lui Dumnezeu”[64] şi înţelege raţiunea firii negrăite şi mai presus de raţiune.[65]

– Nebunia ar fi o pedeapsă pentru iscodirea tainelor lui Dumnezeu? întrebă Daniel.

– Atunci când ne pedepseşte, în această viaţă trecătoare, Dumnezeu face asta doar pentru a ne face nouă bine, pentru a ne salva sufletul sau, dacă suntem prea păcătoşi ca să ne mântuim, atunci măcar pentru ca să ne scufundăm cât mai puţin posibil în iad. Dar în acest caz avem două posibilităţi: Unu, nebunia ar putea fi o asemenea pedeapsă, trimisă pentru binele nostru. Sau doi, nebunia ar putea fi o consecinţă a acţiunilor noastre nesăbuite, aşa cum starea de beţie este o consecinţă a consumului necontrolat de alcool.

– Cred că încep să înţeleg o parte a conflictului dintre religie şi ştiinţă, zise Daniel. Spre deosebire de religie, ştiinţa încearcă să studieze totul, chiar şi sufletul, şi îngerii şi chiar pe Dumnezeu, dacă ar fi cu putinţă. Totuşi, credeam că şi religia încearcă să ofere oamenilor o descriere corectă a lui Dumnezeu.

– Aşa este, dar trebuie să fim foarte atenţi la detalii. Un teolog modern, pe nume Clark Carlton, ale cărui cărţi ţi le-am recomandat data trecută, ne dă o explicaţie destul de bună a acestui subiect:

> […] [A avea o înţelegere, o concepţie corectă despre Dumnezeu] *nu* înseamnă că noi Îl *înţelegem* vreodată pe Dumnezeu, care este mai presus de toate concepţiile noastre create. Mai degrabă, înseamnă ca noi să nu avem idei, concepţii *false* despre El, (idei) care ne-ar putea duce în rătăcire. Definiţiile doctrinare ale Bisericii nu sunt o încercare de a-L descrie pe Dumnezeu, ci mai degrabă (o încercare) de a elimina idei false şi căi false care duc la pierderea sufletului în loc de mântuire.[66]

– Deci vezi, continuă Mihai, că Biserica are o abordare cu totul diferită. Alt exemplu, cineva ar putea întreba de ce a avut Biserica Ortodoxă nevoie de mai bine de 700 de ani pentru a-şi formula dogmele?[67] Pentru că Biserica Ortodoxă a încercat să formuleze dogme, definiţii doctrinare, doar ca răspuns la ereziile care au atacat dreapta credinţă de-a lungul timpului. Iar când le-a formulat, de obicei le-a formulat în mod apofatic, nu în mod catafatic.

– Dar de ce nu a definit Biserica aceste dogme de la început? întrebă Daniel.

– Dacă aceste dogme ar fi fost necesare de la început, atunci Iisus Hristos Însuşi le-ar fi scris şi ne-ar fi lăsat o carte cu definiţii clare. Dar Hristos nu a scris nicio carte, iar Noul Testament a fost finalizat la câteva zeci de ani după Înălţarea Sa la ceruri. Scopul vieţii este mântuirea sufletului, nu cercetarea tainelor lui Dumnezeu, taine care oricum nu ne sunt accesibile decât parţial. Biserica a avut o abordare similară şi în ceea ce priveşte creaţia lumii şi legile firii.

– O abordare apofatică, vrei să spui? întrebă Daniel.

– Exact. Biserica nu a încercat niciodată să găsească „adevărata” interpretare ştiinţifică a mecanicii cuantice, pentru că acest lucru nu este necesar pentru mântuirea sufletului, şi probabil nu este nici măcar posibil pentru puterile noastre; orice fel de interpretare ar produce cineva, ar fi la fel de speculativă şi de imposibil de dovedit ştiinţific ca şi celelalte interpretări existente. În mod catafatic putem spune foarte puţine lucruri despre lumea materială, lucruri generale şi nu foarte clare. De exemplu, Dumnezeu este Creatorul întregului Univers. În mod apofatic însă, se pot spune mai multe: Dumnezeu nu a creat lumea din ceva preexistent, ci din nimic. Dumnezeu nu face parte din creaţie, El este mai presus de creaţie. Dumnezeu nu este supus trecerii timpului, El este mai presus de timp, în afara timpului. Dumnezeu a stabilit ca lumea materială să se supună legilor firii, sau legilor fizicii, după cum le numeşte ştiinţa modernă, dar ce anume sunt aceste legi, este o taină a lui Dumnezeu. Noi nu putem şti natura lor exactă.

– Înţeleg, deci tu spui că e periculos, că e dăunător pentru suflet să încerci să descoşi tainele lui Dumnezeu.

– Da, aşa este. Ştiinţa, însă, refuză abordarea apofatică, şi în schimb insistă să cerceteze şi să analizeze totul. Şi, în final, ştiinţa eşuează, din cauză că în calea ei se află mai multe limite:

1. În primul rând, limite structurale: Nu putem ieşi în afara timpului şi a spaţiului, pentru a vedea cum arată din afară presupusul continuum spaţiu-timp. Putem doar emite teorii, dar nu putem ieşi în afară pentru a le verifica cu propriii noştri ochi.

2. În al doilea rând, limite intelectuale: Matematica acestor probleme ar putea fi atât de complicată, încât s-ar putea ca minţile noastre pur şi simplu să n-o poată înţelege. Gândeşte-te doar la presupusa curbare intrinsecă a continuum-ului spaţiu-timp cvadridimensional… Câţi oameni crezi că pot să vizualizeze asta în mintea lor? Cu siguranţă, nu chiar toţi dintre noi. Şi cu siguranţă ar putea exista şi lucruri pe care niciunul dintre noi nu le poate înţelege. Dar mândria nu ne dă voie să acceptăm asta.

3. În al treilea rând, poate şi Creatorul a stabilit nişte limite de care noi nu putem trece. Poate că principiul incertitudinii al lui Heisenberg este una dintre ele. Poate că schimbarea comportamentului particulelor atunci când sunt observate este o altă limită stabilită de Creator. Zic doar „poate”, pentru că nu am de unde şti cu siguranţă. Iată, omul de ştiinţă român George Manu, mort în temniţele comuniste în anul 1961, considera că principiul incertitudinii este un argument pentru existenţa lui Dumnezeu:

> Descoperirea colegului meu Heisenberg face posibilă pentru prima dată în lume dovedirea ştiinţifică a existenţei lui Dumnezeu. Biserica, însă, nu s-a aplecat destul asupra cercetării acestei teorii ca să tragă în folosul său toate consecinţele ce decurg din ea.[68]

– Deci se pare că suntem destul de limitaţi în această privinţă… observă Daniel.

– Da. Ştiinţa nu poate să găsească răspunsurile corecte, dar totuşi, în loc să recunoască că nu este în stare să răspundă cu certitudine la anumite întrebări, continuă să încerce, cu rezultate foarte proaste. Ca un om cu mâinile goale, care tot încearcă cu încăpăţânare să urce pe o stâncă verticală, şi se răneşte sau moare. Unii spun că fac asta pentru că vor să ştie răspunsul la întrebări precum „De unde venim, care sunt originile noastre?”; dar Dumnezeu ne-a răspuns deja la acest fel de întrebări, iar ei nu vor să accepte răspunsul. În tradiţia Bisericii Ortodoxe ni se spune:

> Acela care, după ce a fost găsit adevărul, continuă să mai caute ceva, acela caută minciuna.[69]

Mihai continuă:

– Iar riscul cel mai mare al acestor căutări este nu acela că ştiinţa nu poate găsi răspunsul corect, ci acela că ştiinţa găseşte şi acceptă răspunsuri greşite, pe care apoi încearcă să le impună şi nouă celorlalţi. Teoria Big Bang-ului şi teoria evoluţiei sunt doar două exemple foarte bune de asemenea răspunsuri greşite, care acum sunt predate forţat copiilor noştri în şcoli.

– Deci cum se văd aceste fenomene cuantice din perspectiva unui om credincios?

– Să o luăm treptat. Noi *ştim* că existăm. Adică eu *ştiu* că eu însumi exist, tu *ştii* că tu însuţi exişti, şi aşa mai departe. Aceasta mi se pare unul dintre cele mai serioase argumente pentru existenţa sufletului. Materia nu gândeşte, particulele elementare nu sunt conştiente de propria lor existenţă, şi nicio combinaţie chimică a lor nu va fi vreodată conştientă de propria sa existenţă. Calculatoarele doar par să fie conştiente, pentru că au fost programate de nişte fiinţe inteligente să simuleze conştiinţa de sine şi inteligenţa; dar ele rămân simple maşini, simple circuite electronice, lipsite de viaţă şi de sentimente. Deci conştiinţa de sine mie mi se pare o dovadă clară că avem suflet non-material, şi că acest suflet este cel ce gândeşte, raţionează, are sentimente şi simte emoţii, şi nu trupul material.

– Cogito ergo sum[70], gândi Daniel cu voce tare, repetând o veche cugetare filosofică.

– Mai departe, noi toţi ştim că lumea materială care ne înconjoară există, o vedem şi o atingem zilnic, dar nu putem exprima în cuvinte ce anume înseamnă această existenţă, nu putem spune care este natura interioară a materiei. Vedem cu toţii că materia se supune unor legi, merele cad din copaci, electricitatea circulă prin sârme, şi aşa mai departe, dar nu putem spune care este natura reală a acelor legi. Când privim la elementele constituente, la particulele elementare şi la legile lor, vedem că materia microscopică se comportă cu totul altfel decât lumea macroscopică. Şi particulele există, cu siguranţă, dar noi nu putem înţelege care anume este esenţa acestei existenţe. Legat de acest subiect, Biserica Ortodoxă a avut întotdeauna o abordare apofatică, cu extrem de puţine detalii clare: Dumnezeu a creat lumea din nimic, şi i-a stabilit nişte legi, numite legile firii, sau legile naturale: merele cad din copaci, râurile curg la vale, mările şi oceanele stau în locurile dedicate lor. Iată cum descrie Sfânta Scriptură aceste legi:

«Când El a pus hotar mării, ca apele să nu mai treacă peste ţărmuri şi când El a aşezat temeliile pământului, […]»[71]

«Cine a închis marea cu porţi, când ea ieşea năvalnică, din sânul firii, Şi când i-am dat ca veşmânt negura şi norii drept scutece, Apoi i-am hotărnicit hotarul Meu şi i-am pus porţi şi zăvoare Şi am zis: Până aici vei veni şi mai departe nu te vei întinde, aici se va sfărâma trufia valurilor tale?»[72]

«Eu am pus nisipul hotar împrejurul mării şi hotar veşnic, peste care nu se va trece. Deşi valurile ei se înfurie, nu pot să-l biruiască şi, deşi ele se aruncă, nu pot să-l treacă.»[73]

«A Ta este ziua şi a Ta este noaptea. Tu ai întocmit lumina şi soarele. Tu ai făcut toate marginile pământului; vara şi primăvara Tu le-ai zidit.»[74]

Mihai continuă:

– Ştiinţa modernă numeşte acum acele legi legile fizicii, şi le analizează de câteva sute de ani, sperând să le descifreze tainele. Dar Dumnezeu nu ne-a dat prea multe informaţii despre ele. Ştim doar că lumea aceasta temporară este căzută, coruptă, stricăcioasă, ca să folosesc un termen bisericesc. Dumnezeu nu ne-a spus nici din ce sunt alcătuiţi electronii, nici de ce par să se comporte ca nişte unde de probabilităţi. Dumnezeu nu ne-a spus nici de ce exact cad merele din copaci, nici ce anume anulează comportamentul de undă al particulelor elementare. În termeni bisericeşti, toate acestea sunt doar „legi ale firii", legi ale lumii materiale, şi nu ar trebui să aibă aproape nicio importanţă pentru noi. În această viaţă trecătoare, scurtă şi nesigură, scopul nostru ar trebui să fie doar mântuirea sufletelor noastre, adică dobândirea păcii şi a fericirii eterne.

«Căci ce-i foloseşte omului să câştige lumea întreagă, dacă-şi pierde sufletul?»[75]

Dar tu, mănâncă atâta pâine câtă găseşti, şi lasă pământul larg să-şi urmeze calea; mergi la malul râului, şi bea atât cât ai nevoie, şi mergi mai departe, şi nu căuta să ştii de unde vine (râul), sau cum curge. Sârguieşte-te a-ţi vindeca piciorul tău (cel bolnav, pentru a merge bine) şi neputinţa ochiului tău pentru ca să poţi vedea lumina soarelui, dar nu cerceta câtă lumină are soarele, sau în ce semn (zodie) răsare. Ceea ce ţi se dă spre folosinţă, primeşte!

Pentru ce te duci pe dealuri şi încerci să afli câţi asini sălbatici şi alte animale îşi duc traiul acolo? Pruncul, atunci când vine la sânul maicii sale, suge laptele şi se hrăneşte (prosperă); el nu caută rădăcina şi izvorul din care vine acesta (laptele). El suge laptele, şi goleşte întreaga măsură; apoi mai trece o oră – sânii se umplu. Pruncul nu ştie nimic despre asta, şi nici mama, deşi laptele provine din toate mădularele ei.[76]

Mihai continuă discuţia:

– Este evident pentru oricine, chiar şi pentru un ateu, că această viaţă este efemeră, trecătoare[77], iar Sfânta Scriptură şi Sfinţii Părinţi ai Bisericii Ortodoxe ne amintesc clar că toată atenţia şi eforturile noastre ar trebui să fie îndreptate spre viaţa viitoare veşnică, care este adevăratul scop al acestei vieţi. Despre viaţa de dincolo de mormânt ştim că este eternă. Iar din scrierile Pr. Serafim Rose aflăm că după moarte, sufletul se află într-o stare de conştientizare sporită, ca şi cum viaţa aceasta a fost doar un somn din care el abia s-a trezit, iar viaţa viitoare este de fapt adevărata viaţă:

De asemenea, este „natural" pentru sufletul separat de trup să fie într-o stare sporită de conştientizare a realităţii şi să prezinte ceea ce acum este numită „percepţie extra-senzorială" (PES).[78]

– Deci, de ce cade un măr din copac? continuă Mihai. Care este natura exactă a acelei legi care îl face să meargă în jos, şi nu în sus? Îl duce Dumnezeu în jos în momentul în care i se usucă codiţa? Dumnezeu este nemărginit şi atotputernic, şi cu siguranţă poate ţine evidenţa şi controla individual fiecare atom din Univers. Dar chiar face Dumnezeu asta? Sfânta

Scriptură pare să spună că nu, că Dumnezeu doar a pus „legi ale firii” care fac asta, în acelaşi fel în care trimite şi îngerii Săi pentru a face diverse lucruri. Atunci de ce cade mărul? Îl duce un înger în jos în momentul în care i se usucă codiţa? Nu este imposibil, dar nu găsim nicăieri în scrierile Bisericii că „legile firii” ar fi de fapt îngeri, deci probabil că nu îngerul duce mărul jos. Atunci de ce cade mărul? Ce este acea lege care îl duce jos? Ce este acea lege care detectează prezenţa informaţiei la nivel cuantic şi schimbă comportamentul particulelor? Ce este acea lege care „vede” în viitor ştergerea informaţiei, şi previne anularea comportamentului de undă a particulelor? Dumnezeu nu ne-a dat niciun răspuns exact la această întrebare.

– De ce? întrebă Daniel. De ce nu ni s-au spus aceste lucruri?

– Probabil din cauză că nu ne ajută cu nimic la mântuirea sufletului, care este adevăratul scop al acestei vieţi trecătoare. Sau poate din cauză că nici n-am putea înţelege în totalitate răspunsul. Poate că răspunsul complet necesită nişte capacităţi intelectuale pe care noi nu le avem. Iată un exemplu din viaţa reală care ne arată că nu e bine să iscodim tainele lui Dumnezeu: Un credincios îl rugase pe Sf. Porfirie Bairaktaris (1906 - 1991) să-i vindece genunchiul care îl durea de foarte mult timp, datorită acumulărilor de lichid. Sf. Porfirie a fost de acord şi i-a făcut semnul Crucii pe piciorul bolnav. Apoi credinciosul, sigur că se va vindeca, a urmărit timp de câteva zile cu foarte mare atenţie genunchiul, curios să vadă cum va lucra Dumnezeu şi cum vor dispărea moleculele de lichid. Dar nu s-a întâmplat nimic. Apoi, când a încetat să mai urmărească genunchiul, într-o dimineaţă s-a trezit complet vindecat.[79] Deci avem aici un indiciu clar că nu e bine să iscodim tainele lui Dumnezeu.

– Un moment doar te întrerup; Teoria Relativităţii Generalizată a lui Einstein spune că de fapt gravitaţia nu este o forţă reală. El spune că planetele, şi orice corp masiv, cauzează o curbură intrinsecă[80] a spaţiului şi a timpului, şi astfel mărul cade din copac urmând doar o traiectorie naturală în spaţiu-timp, traiectorie numită geodezică.

– Chiar dacă Einstein ar avea dreptate, aceasta nu schimbă cu nimic problema, ba chiar o face şi mai complicată. În primul rând, *ce* anume curbează planeta? Spaţiul gol? Cu siguranţă, o planetă nu poate să curbeze nimicul, deci înseamnă că şi spaţiul gol are o existenţă fizică reală. Şi în al doilea rând, *de ce* corpurile masive curbează spaţiul şi timpul? Ştiinţa nu are niciun răspuns pentru această întrebare. De ce o planetă atrage spaţiul şi timpul? Mie mi se pare că de fapt, în Teoria Relativităţii Generalizată, forţa gravitaţională clasică, care spune că materia atrage materie, a fost înlocuită cu o forţă gravitaţională mult mai misterioasă, care spune că materia atrage spaţiul şi timpul.

– O întrebare. Înţeleg acum că lumea materială în care trăim noi este reală, indiferent de faptul că este sau nu este o simulare. Dar crezi că e posibil ca această lume materială să aibă altă reprezentare în realitatea lui Dumnezeu, aşa cum şi jocul Chuckie Egg este real, dar are altă

reprezentare în lumea noastră (în calculator sunt doar numere iar noi vedem forme şi culori pe ecran)?

– În primul rând, *nu ştiu*, nu am absolut nici cea mai vagă idee. În al doilea rând, nici *nu pot* să ştiu, pentru că noi oamenii nu putem şti absolut nimic despre cum arată lumea din perspectiva lui Dumnezeu. În al treilea rând, nici *nu vreau* să ştiu. Este cu totul dăunător pentru sufletul omului să iscodească tainele lui Dumnezeu, adică să iscodească lucruri pe care Dumnezeu a decis să nu ni le dezvăluie. În al patrulea rând, mi se pare cu totul şi cu totul irelevant din punct de vedere religios. Scopul vieţii mele este mântuirea sufletului, iar iscodirea tainelor lui Dumnezeu nu mă ajută cu absolut nimic, ba din contra, sunt sigur că-mi este dăunătoare. Ştim totuşi că pentru Dumnezeu timpul nostru arată altfel. Dumnezeu este în afara timpului, şi vede deopotrivă şi trecutul şi viitorul nostru, aşa cum şi noi ne putem uita la un film pe DVD cadru cu cadru, putem da înainte, înapoi, etc. Este totuşi o diferenţă; noi nu putem face modificări în film, dar Dumnezeu poate interveni în orice moment şi în orice detaliu din existenţa noastră.

– Hai să revenim la problema noastră, zise Daniel. Crezi că e posibil ca legile fizicii, sau legile firii, cum le spune Biserica Ortodoxă, să fie de fapt nişte calculatoare, care urmăresc şi controlează fiecare atom din Univers?

– Fii atent cu cuvântul „calculator”, poate fi foarte vag, şi poate desemna orice sau chiar pe oricine face nişte calcule. Cu siguranţă şi Dumnezeu poate calcula, mult mai bine decât orice calculator de-al nostru, dar totuşi nu abuzăm de limbaj şi nu spunem că Dumnezeu este un calculator.

– Bine, hai să reformulez. Crezi că este posibil ca, în afara timpului şi a spaţiului nostru, legile fizicii să fie de fapt *ceva* impersonal, dar înzestrat cu multă putere de calcul, *ceva* probabil creat de o fiinţă inteligentă, adică *ceva* ce ar putea fi similar calculatoarelor pe care le avem noi pe birou? La urma urmei, sunt sigur că Dumnezeul tău atotputernic, dacă există, ar fi putut construi şi folosi un calculator, aşa cum foloseşte şi îngerii pentru diverse treburi.

– În primul rând, *nu ştiu*, nu am absolut nici cea mai vagă idee. În al doilea rând, nici *nu pot* să ştiu, pentru că nu am cum să ies în afara timpului şi a spaţiului şi să văd dacă aşa ceva există sau nu. În al treilea rând, nici *nu vreau* să ştiu. Poate fi foarte dăunător pentru sufletul omului, pentru eternitate, să iscodească tainele lui Dumnezeu, adică să iscodească lucruri pe care Dumnezeu a decis că e mai bine să nu ni le dezvăluie. În al patrulea rând, mi se pare cu totul şi cu totul irelevant din punct de vedere religios. Sincer să fiu, eu nu pot să spun că legile fizicii sunt de fapt „calculatoare” construite de Dumnezeu, dar chiar dacă ar fi aşa, nu văd de ce ar avea acest lucru vreo importanţă. Ceea ce este important este identitatea Creatorului şi relaţia noastră cu El, nu natura interioară a legilor fizicii făcute de El. Scopul vieţii mele este mântuirea sufletului, iar investigarea naturii exacte a legilor fizicii nu mă ajută cu absolut nimic, ba din contra, ar putea chiar să-

mi fie dăunătoare. Prin urmare, eu cred cu tărie că trebuie să rezistăm tentaţiei de a spune că legile fizicii sunt „calculatoarele” lui Dumnezeu.

– Înţeleg, zise Daniel, aceasta pare să fie o abordare apofatică… Încă o întrebare. În jocurile pe calculator 3D, obiectele tridimensionale sunt aproximate prin triunghiuri; sute, mii, uneori poate chiar milioane de triunghiuri sunt folosite pentru un singur obiect, sau pentru o singură cameră. Astfel, pentru un obiect ar putea exista o aproximare detaliată cu 10.000 triunghiuri, folosită atunci când jucătorul este aproape de obiect, şi o aproximare mai grosolană, cu doar 100 de triunghiuri, folosită atunci când jucătorul este departe de obiect, şi oricum nu poate vedea toate detaliile. Acelaşi procedeu se foloseşte şi pentru imagini[81], pentru a reduce numărul de calcule necesare, şi pentru a creşte numărul de cadre afişate pe secundă. Apoi programul calculează proiecţiile acelor triunghiuri pe o suprafaţă plană, care reprezintă ecranul monitorului; dar nu este nevoie să fie proiectate toate, ci doar cele din faţa jucătorului, adică doar cele vizibile. Asta îmi aminteşte, iarăşi, de cuvintele profesorului Truscott citat de tine: „La nivel cuantic, realitatea nu există dacă nu te uiţi la ea.” Ce vei spune dacă, vreodată, ştiinţa va găsi dovezi clare că legile cuantice ale lumii materiale sunt similare acestor tehnici folosite de programatorii de calculatoare?

– Acele tehnici de programare de care vorbeşti tu nu au apărut din senin; au fost puse la punct de fiinţe inteligente, de oameni foarte pricepuţi la geometria tridimensională; deci, în primul rând, o asemenea descoperire ar fi un argument clar că universul şi fiinţele vii au fost create, că nu sunt rezultatul unei explozii şi a unei evoluţii întâmplătoare. În al doilea rând, nu ar trebui să te tulburi dacă o asemenea descoperire va fi făcută vreodată; noi suntem cei care-L copiem pe Creator, şi nu invers; în acelaşi fel, şi constructorii de avioane sunt cei ce încearcă să copie păsările, creaţia lui Dumnezeu, şi nu invers. Şi în al treilea rând, o asemenea descoperire nu ar spune absolut nimic despre identitatea Creatorului, doar despre existenţa Sa; *ceva* din interiorul tău va trebui să aleagă între Dumnezeul bun, iubitor, etern şi atotputernic, Care ne-a oferit revelaţia Sa, şi super-extraterestrul ipotetic, care poate fi găsit în revelaţia demonică pe care diavolul o oferă celor apostaţi.

– Ai dreptate, abordarea ştiinţifică ţi-ar putea spune, teoretic, doar că lumea a fost creată, nu şi *Cine* anume este Creatorul…

– Hai să încercăm o analogie, zise Mihai. Ai în telefon o fotografie cu mama ta?

– Sigur că am, aşteaptă câteva secunde te rog.

Daniel scoase telefonul din buzunar, şi după câteva secunde îi arătă lui Mihai o fotografie cu mama sa.

– Cine este în această fotografie? întrebă Mihai. Cum o descrii?

– Ea este mama mea, care m-a purtat în burtă nouă luni şi m-a născut. M-a iubit foarte mult, şi chiar după ce am crescut mare m-a ajutat cu bani de

multe ori. Şi eu o iubesc foarte mult şi mă bucur de fiecare dată când am ocazia să o văd.

– Ei bine, cum ar fi să o descriem pe mama ta aşa:

Aceasta este o femelă din specia Homo Sapiens. O celulă din corpul ei s-a unit cu o celulă a unui mascul de aceeaşi specie, şi apoi s-a dezvoltat, în corpul ei, într-un nou specimen. După nouă luni acest nou specimen a fost expulzat, iar prezenţa lui a provocat în continuu apariţia unor curenţi electrici şi secreţia anumitor substanţe chimice în creierul acestei femele.[82] Când specimenul a ajuns la maturitate, femela a efectuat câteva tranzacţii financiare pentru el. De fiecare dată când ajunge în proximitatea acestei femele, în creierul specimenului apar nişte curenţi electrici şi se secretă anumite substanţe chimice.

– Cum sună? concluzionă Mihai.

– Este înfiorător, n-am auzit în viaţa mea ceva mai urât... Imaginea frumoasă despre mama mea pe care o păstrez în inima mea pare să se deterioreze serios doar când aud asemenea cuvinte.

– Vezi? Acest principiu se aplică şi în relaţia noastră cu Dumnezeu, cu Dumnezeul atotputernic, bun şi iubitor, Care ne-a creat din nimic şi Care a fost răstignit pe cruce pentru noi, şi Care vrea ca toţi să fim fericiţi în rai pentru eternitate. Cum am putea să ne imaginăm că Dumnezeu este un super-extraterestru cvadridimensional, care trăieşte într-un super-continuum spaţiu-timp cvintidimensional, şi care stă în faţa unui super-calculator? Chiar dacă, presupunând prin absurd, acest lucru ar fi adevărat, imaginea lui Dumnezeu din sufletele noastre ar fi serios afectată, ceea ce ar avea un efect negativ asupra noastră, asupra sufletelor noastre în eternitate. Deci gândeşte-te cât de mult vor fi afectate negativ sufletele noastre dacă ne imaginăm şi acceptăm asemenea descrieri şi ele sunt false.

– Într-adevăr, recunoscu Daniel, nu sună prea bine. O ultimă întrebare: Crezi că realitatea lui Dumnezeu este realitatea finală? Adică nu este posibil ca şi El să fi fost creat de către un super-dumnezeu?

– Iartă-mă, dar este o întrebare absurdă. Dumnezeu ne-a asigurat în Sfânta Scriptură că El este singurul Dumnezeu:

«Voi sunteţi martorii Mei, zice Domnul, şi Sluga pe care am ales-o, ca să ştiţi, să credeţi şi să pricepeţi că Eu sunt[83]: înainte de Mine n-a fost Dumnezeu şi nici după Mine nu va mai fi! Eu, Eu sunt Domnul şi nu este izbăvitor afară de Mine! Eu sunt Cel ce am vestit, Cel ce am izbăvit şi Cel ce am prezis şi nu sunt străin la voi. Voi sunteţi martorii Mei, zice Domnul. Eu sunt Dumnezeu din veşnicie şi de aici încolo Eu sunt! Nimeni nu poate să iasă de sub puterea Mea şi ceea ce fac Eu, cine poate strica?»[84]

Mihai continuă:

– Noi creştinii nu avem cum să *ştim* aşa ceva prin mijloace ştiinţifice şi raţionale, exact în acelaşi fel în care nu avem cum să *ştim* nimic cu certitudine prin mijloace ştiinţifice şi raţionale. Dar *ceva* din interiorul nostru acceptă prin credinţă cuvintele lui Dumnezeu, şi Duhul Sfânt confirmă această credinţă în sufletele noastre, adică ne oferă certitudinea

că acesta este adevărul. Şi, după părerea mea, este o nebunie curată ca cineva să susţină vreodată contrariul, bazându-se pe „argumente” raţionale şi ştiinţifice. Nimeni, absolut nimeni, nu poate argumenta ştiinţific pentru sau împotriva unei asemenea idei. Deci de unde să *ştie* cineva aşa ceva, anume că Dumnezeul nostru a fost creat de către un super-dumnezeu? Este evident că nu are de unde şti, dar când cineva respinge revelaţia divină, inevitabil el acceptă, aparent involuntar, „revelaţiile” demonice. Astfel au apărut toate aceste noi teorii aberante, care nu pot fi dovedite în absolut niciun fel ştiinţific, ci sunt doar crezute pe baza unei credinţe oarbe, rezultate din respingerea Dumnezeului adevărat şi acceptarea minciunii diavolului.

– Unii oameni ar spune că poate Dumnezeu nu ştie că a fost creat, aşa cum nici noi nu ştim, prin mijloace raţionale şi ştiinţifice, că am fost creaţi.

– Ascultă cu atenţie ceea ce tocmai ai spus. Hai să presupunem, prin absurdul absurdului, că ar fi aşa. Dacă *El*, Dumnezeu, nu ştie, atunci cum am putea *noi* să ştim? Nu este clar că asta este o idea de la diavol? Nu este acesta un exemplu clar de nebunie umană? De unde *ştiu* cei care sugerează asemenea blasfemii că este aşa?

– Evident, nu au de unde şti, recunoscu Daniel.

– Şi încă ceva. Chiar dacă, presupunând iarăşi prin absurdul absurdului, Dumnezeul nostru, Dumnezeul creştin, a fost creat la rândul Lui de un super-dumnezeu, care a fost şi el creat la rândul lui de un alt super-super-dumnezeu, şi aşa mai departe, nu este evident că la capătul acestui lanţ de creaţii imaginare trebuie obligatoriu să se afle un dumnezeu care nu a fost creat de nimeni, care a existat dintotdeauna? Un dumnezeu pentru care însăşi întrebarea „cine l-a creat” nu are niciun sens? Iată o analogie de aici de pe pământ: Totul stă pe ceva; şoferul stă pe scaunul din maşină; scaunul stă pe podeaua maşinii; maşina stă pe asfalt; asfaltul stă pe sol; dar pe ce stă solul? Solul, pământul, nu stă pe nimic; pământul nu are nevoie să stea pe ceva; întrebarea „pe ce stă pământul” nu are niciun sens; ba mai mult, pământul, planeta noastră, este cauza care face ca totul să aibă nevoie să stea pe ceva, dar ea însăşi nu are nevoie să stea pe nimic. Înţelegi analogia? Dumnezeul nostru creştin nu a fost creat de nimeni; El a existat dintotdeauna, El este singurul Care Îşi are existenţa în El Însuşi. Ba mai mult, deşi minţile noastre limitate nu reuşesc să înţeleagă asta, poate că întrebarea „cine L-a creat pe Dumnezeu” nici nu are sens; poate, zic *poate*, că El este chiar cauza Care face ca totul şi noi toţi să avem nevoie să fi fost creaţi de cineva, aşa cum şi planeta noastră face ca totul să aibă nevoie să stea pe ceva, deşi ea însăşi nu are nevoie să stea pe nimic.

– Mi-e greu să-mi imaginez asta… Cum este posibil ca Dumnezeu să ştie că El nu a fost creat de către nimeni altcineva?

– Nu pot să-ţi răspund la această întrebare, dar îţi propun o analogie: Cum este posibil ca tu să ştii că pământul nu stă pe nimic? Totul are nevoie să stea pe ceva, dar pământul nu. Tu cum de ştii asta? Ţi se pare un lucru dificil de ştiut? Ai vreodată dubii despre asta? Te gândeşti vreodată că poate

pământul stă pe spatele unei ţestoase gigantice? Poate că într-un mod similar Dumnezeu ştie şi El că nu a fost creat de nimeni altcineva.

– Încă ceva, zise Daniel, spui că ipoteza simulării este o idee diabolică. Dar este totuşi o ipoteză care sugerează nevoia unui creator al Universului. De ce ar susţine diavolul aşa ceva?

– Ateismul a fost şi probabil va rămâne întotdeauna o religie minoritară, cu foarte puţini „credincioşi" adevăraţi. Existenţa unui Creator este mult prea evidentă, pentru marea majoritate a oamenilor. În plus, sufletul omului are nevoie să creadă în ceva. Prin urmare, diavolul ştie că nu va reuşi să-L elimine pe Dumnezeu complet din sufletele noastre, aşa că încearcă să-L înlocuiască cu un dumnezeu fals, cu o religie falsă, şi cu un scop al vieţii fals. Nu aş fi surprins dacă Antihristul[85], când va veni, va spune că este reprezentantul unui super-extraterestru care ne-a „creat" pe noi, sau care simulează Universul nostru într-un super-calculator.

– Nu crezi că de fapt e şi o problemă de terminologie aici? Noi Îl numim Dumnezeu, dar arabii Îi spun Allah, iar masonii Îi spun Marele Arhitect.

– Nu este vorba doar de nume, pentru că fiecare limbă foloseşte un cuvânt diferit pentru Dumnezeu: Dumnezeu, God, Gott, Theós (Θεός), Bog (Бог), Dio, Dios, Deus, Dieu, Iehova, Allah, şi aşa mai departe. Asta nu are absolut nicio importanţă. Important este ceea ce înţelegem noi prin acel cuvânt. Înţelegem un super-extraterestru, rece şi indiferent, stând în faţa unui super-calculator şi făcând experimente cu vieţile şi societatea noastră? Sau înţelegem un Dumnezeu bun, etern şi nemuritor, Care ne-a creat şi pe noi pentru eternitate, Care ne iubeşte atât de mult, Care S-a răstignit şi a înviat pentru noi, şi Care vrea atât de mult să ne mântuiască şi să ne vadă şi pe noi în raiul cel veşnic?

4. Concluzie

Daniel aşteptă câteva secunde, apoi spuse:

– Societatea noastră modernă ne învaţă că ştiinţa trebuie să fie separată de filosofie şi de religie. Din această cauză, eu am o problemă cu toate explicaţiile care implică ceva supranatural.

– Această separare este o abordare cu totul greşită. De ce să fie separate? Sfinţii Părinţi nu considerau că filosofia trebuie separată de religie. Filosofia înseamnă, literal, „dragoste de înţelepciune", din grecescul *philosophia* (φιλοσοφία). Şi nu există înţelepciune mai mare decât cunoaşterea lui Dumnezeu şi preocuparea pentru mântuirea sufletului. Prin urmare, religia este cea mai înaltă filosofie.

– Şi ştiinţa?

– De ce ar trebui să fie ştiinţa separată de filosofie şi de religie?

– Ştiinţa nu se ocupă cu probleme filosofice şi religioase, zise Daniel.

– Această afirmaţie are mare nevoie de o clarificare. Este oarecum adevărată, dar ateii afirmă aceasta ca şi cum ştiinţa ar fi cumva superioară religiei, iar asta nu este adevărat. Ştiinţa nu se ocupă cu afirmaţiile religioase din cauză că nu este în stare, nu din cauză că acele afirmaţii ar fi greşite sau inferioare teoriilor ştiinţifice. Ştiinţa nu poate argumenta în niciun fel pro sau contra afirmaţiilor religioase, şi nici măcar nu poate calcula ştiinţific probabilitatea ca acele afirmaţii să fie adevărate sau false. Ştiinţa nu poate nici măcar calcula cât de probabilă, sau improbabilă, este ipoteza propusă ironic de către ateul Bertrand Russell, care a spus în glumă că poate lumea a fost creată joia trecută, incluzând amintirile noastre de o viaţă.[86]

– Da, îmi amintesc.

– La baza creştinismului sunt evenimente de acum două mii de ani. Aminteşte-ţi ce am discutat data trecută despre investigarea trecutului. Afirmaţiile despre viitor pot fi dovedite a fi corecte sau greşite, trebuie doar să aşteptăm numărul de ani prezis pentru a vedea dacă au loc şi evenimentele prezise. Dar afirmaţiile despre trecut nu pot fi niciodată dovedite corecte sau greşite prin metode ştiinţifice; tot ce putem noi face este să *credem* că acele afirmaţii sunt fie adevărate, fie false.

– Deci tu spui că ştiinţa ar trebui să fie legată de religie?

– Ştiinţa înseamnă cunoaşterea lumii materiale creată de Dumnezeu, iar amestecarea acesteia cu religia este inevitabilă. Ştiinţa modernă este cea care atacat religia şi a încercat să îi ia locul. Ştiinţa modernă este cea care încercat să înlocuiască religia cu absurdele teorii ale Big Bang-ului şi evoluţiei. Ştiinţa modernă a fost cea care a susţinut, fără nicio dovadă, evident, că supranaturalul nu există. Ştiinţa modernă este cea care a susţinut, fără nicio dovadă, evident, că există explicaţii non-supranaturale pentru orice. Ştiinţa modernă este cea care s-a angajat să găsească aceste explicaţii non-supranaturale pentru toate fenomenele şi evenimentele din lumea noastră materială, atât din trecut cât şi din prezent.

– Şi nu a reuşit?

– Despre originea lumii şi a vieţii, a reuşit să ofere doar explicaţii false. Aminteşte-ţi ce am discutat ultima dată, chiar dacă o explicaţie pare realistă, asta nu înseamnă că e şi adevărată.[87] Dar explicaţiile ştiinţei despre originea Universului şi a vieţii nu sunt nici măcar realiste. Ce înseamnă de fapt cuvântul „supranatural”? De ce spunem că îngerii, de exemplu, sunt fiinţe supranaturale? Din cauză că nu îi putem studia aşa cum studiem materia. Dar ei doar ni se par a fi supranaturali, aşa cum şi o armă de foc li s-a părut amerindienilor a fi supranaturală, la prima vedere. În viaţa de dincolo însă, îngerii ni se vor părea la fel de naturali cum ni se par acum ceilalţi oameni. Doar esenţa lui Dumnezeu va rămâne pentru totdeauna supranaturală, inaccesibilă oricărui înger şi oricărui om.

– Bine, zise Daniel, în domeniul mecanicii cuantice, chiar şi explicaţiile ştiinţifice mi se par puţin supranaturale.

– Aşa este. Ştiinţa a ajuns în această situaţie din cauză că a vrut să explice totul fără Dumnezeu. Şi acesta nu este singurul exemplu. Iată, mecanica cuantică şi teoria relativităţii nu se împacă deloc cu privire la prima perioadă de timp de după presupusul Big Bang. Caută pe Internet „conflicts between quantum mechanics and general relativity” şi vei găsi multe articole ştiinţifice care îţi explică de ce cele două teorii se bat cap în cap în anumite privinţe. Şi asta doar din cauză că ştiinţa încearcă să explice existenţa Universului fără un Creator.

– Da, îmi amintesc că mi-ai mai spus de asta.

– Alt exemplu: Una dintre cele mai mari „probleme” ale fizicii moderne este aceasta: De ce în Universul observabil există mult mai multă materie decât antimaterie?[88] Dar aceasta este o problemă falsă. Ştiinţa presupune, greşit, că materia s-a format în urma Big Bang-ului, prin procese cuantice, în care pentru fiecare particulă elementară formată (proton, electron) s-a format şi câte o antiparticulă (antiproton, pozitron). Pentru un creaţionist, aceasta nu este deloc o problemă. Dumnezeu putea crea oricâtă materie şi oricâtă antimaterie vroia El, nu neapărat în cantităţi egale. Dacă o fiinţă raţională, conştientă scrie numărul 12 pe o foaie de hârtie, există vreo lege, civilă sau spirituală, care să-l forţeze să scrie şi numărul -12 pe cealaltă parte a foii? Evident că nu.

– Într-adevăr, aceasta este o problemă doar dacă încerci să explici existenţa Universului fără un Creator…

– Mai departe, o mare enigmă pentru cercetătorii mecanicii cuantice este aceasta: cum de lumea macroscopică pare reală, coerentă, dacă are la bază o lume cuantică ce pare ireală? Dar poate că lumea cuantică doar ni se pare nouă că este ireală, din cauza limitărilor impuse de Creator. Eu sunt sigur că pentru Dumnezeu lumea cuantică pare foarte reală şi coerentă.

Daniel se gândi câteva secunde, apoi spuse:

– În concluzie, văd că nici aici nu există absolut nicio metodă ştiinţifică prin care aceste probleme să fie elucidate, clar şi definitiv.

– Exact, după cum ţi-am mai spus de atâtea ori, şi după cum vezi şi tu singur, ştiinţa este extrem de limitată, şi totul, sau aproape totul este subiectiv într-o măsură mai mică sau mai mare. Obiectivitatea absolută este imposibilă. După cum probabil îţi aminteşti, noi nu putem *şti* cu siguranţă nici măcar dacă ziua de ieri a existat, noi putem doar să *credem*, atât…[89] Se spune că Albert Einstein l-a întrebat o dată pe colegul şi prietenul său Niels Bohr, unul dintre părinţii fondatori ai mecanicii cuantice, dacă el chiar crede că „luna nu există dacă nu se uită nimeni la ea”. La această întrebare Bohr a răspuns că oricât de mult ar încerca el, Einstein, tot nu ar reuşi să dovedească că luna există chiar şi atunci când nu se uită nimeni la ea.

V-a fost de folos acest extras? Dacă da, atunci vă rugăm să vă gândiţi şi la aceste lucruri:

Să îl **recomandaţi** sau să îl **împrumutaţi** şi unui prieten căruia s-ar putea să-i fie de folos.

Să **scrieţi** o scurtă recomandare sau comentariu pe site-ul unde l-aţi găsit.
https://www.smashwords.com/books/view/815606

Să **citiţi** şi prima parte a dialogului dintre Mihai şi Daniel, disponibilă momentan doar în format tipărit, la editura Agaton.

Sau să **citiţi** un extras gratuit din prima parte a dialogului, disponibil cu acordul editurii Agaton în mai multe formate şi locaţii pe Internet:
https://www.smashwords.com/books/view/700760

Să **urmăriţi** pagina de Facebook a autorului, unde puteţi afla despre update-uri, ediţii noi, cărţi noi, sau alte informaţii legate de subiectele abordate în această carte:
https://www.facebook.com/Bogdan.Ioan.Vasiliu

Să **trimiteţi** comentarii constructive direct autorului:
Bogdan.Ioan.Vasiliu@outlook.com

Vă mulţumim şi Doamne ajută!

Note

[1] Bogdan-Ioan Vasiliu, *Dialog cu un necredincios*, Editura Agaton, Făgăraş, 2016, capitolul 5.1 (*Complexitatea vieţii*). ⇧

[2] Teoria relativităţii restrânse. ⇧

[3] Teoria relativităţii generale. ⇧

[4] Interpretarea Copenhaga a mecanicii cuantice. ⇧

[5] Interpretările clasice ale mecanicii cuantice. ⇧

[6] Interpretările retro-cauzale ale mecanicii cuantice. ⇧

[7] Principiul superpoziţiei în mecanica cuantică. ⇧

[8] Interpretarea Von Neumann–Wigner a mecanicii cuantice. ⇧

[9] https://ro.wikipedia.org/wiki/Experimentul_Stern-Gerlach
https://en.wikipedia.org/wiki/Stern–Gerlach_experiment ⇧

[10] https://ro.wikipedia.org/wiki/Moment_cinetic
https://en.wikipedia.org/wiki/Angular_momentum ⇧

[11] https://ro.wikipedia.org/wiki/Efectul_tunel
https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_tunnelling ⇧

[12] Formula chimică a substanţei este BaB_2O_4 sau $Ba(BO_2)_2$. În literatura de specialitate mai este prescurtat şi BBO. ⇧

[13] *Spukhafte Fernwirkung* (*spooky action at a distance*) este expresia folosită de Albert Einstein în anul 1947. ⇧

[14] https://en.wikipedia.org/wiki/John_Stewart_Bell ⇧

[15] https://en.wikipedia.org/wiki/Bell%27s_theorem ⇧

[16] https://en.wikipedia.org/wiki/John_Clauser ⇧

[17] Nano: prefix care desemnează o miime de milionime (a miliarda parte din ceva).
https://en.wikipedia.org/wiki/Nano-
Pico: prefix care desemnează o milionime de milionime (o miime din a miliarda parte din ceva).
https://en.wikipedia.org/wiki/Pico- ⇧

[18] Denumirea consacrată este „wave function collapse”. ⇧

[19] https://ro.wikipedia.org/wiki/Pisica_lui_Schrödinger ⇧

[20] J. C. Polkinghorne, *The Quantum World*, Princeton University Press, 1985, p. 67.
Philip Tetlow, Understanding Information and Computation: From Einstein to Web Science, Gower Publishing, Ltd., 2012, p. 321. ⇧

[21] https://newatlas.com/quantum-entanglement-speed-10000-faster-light/26587/ ⇧

[22] https://www.sciencenews.org/article/quantum-satellite-shatters-entanglement-record
_https://www.sciencenews.org/article/global-quantum-communication-top-science-stories-2017-yir ⇧

[23] De exemplu, aceasta:
https://en.wikipedia.org/wiki/Buckminsterfullerene ⇧

[24] https://en.wikipedia.org/wiki/Probability_amplitude
Max Born a primit premiul Nobel în 1954 pentru această teorie. ⇧

[25] https://en.m.wikipedia.org/wiki/Quantum_eraser_experiment
https://en.m.wikipedia.org/wiki/Delayed_choice_quantum_eraser
_https://ro.wikipedia.org/wiki/Ştergerea_întârziată_a_alegerii_cuantice ⇧

[26] David J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*, second edition, Pearson Education Limited, 2014. ⇧

[27] Ibidem. ⇧

[28] S. P. Walborn et al., *Double-Slit Quantum Eraser*, Physical Review A, 65, 2002. ⇧

[29] Englert, Berthold-Georg, Remarks on Some Basic Issues in Quantum Mechanics, 1999. ⇧

[30] https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_eraser_experiment ⇧

[31] Xiao-song Ma, Johannes Kofler, Anton Zeilinger, *Delayed-choice gedanken experiments and their realizations*, Reviews of Modern Physics, 88, 2016. ⇧

[32] https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_eraser_experiment ⇧

[33] https://en.wikipedia.org/wiki/Delayed_choice_quantum_eraser ⇧

[34] Physicists provide support for retrocausal quantum theory, in which the future influences the past
____https://phys.org/news/2017-07-physicists-retrocausal-quantum-theory-future.html ⇧

[35] Wheeler's delayed-choice gedanken experiment with a single atom
_http://www.nature.com/nphys/journal/vaop/ncurrent/full/nphys3343.html ⇧

[36] In the quantum world, the future affects the past ⇧

[37] https://www.sciencedaily.com/releases/2015/02/150209083011.htm ⇧

[38] Asher Peres, Delayed choice for entanglement swapping
http://arxiv.org/pdf/quant-ph/9904042.pdf ⇧

[39] Experiment confirms quantum theory weirdness
_____http://www.anu.edu.au/news/all-news/experiment-confirms-quantum-theory-weirdness ⇧

[40] Aluzie ironică la Stephen Hawking, binecunoscut fizician britanic, autorul cărţii *A Brief History of Time* (*O scurtă istorie a timpului*) în care susţine ideea de „timp imaginar", care ar elimina necesitatea unei cauze pentru Big Bang. Ideea sa este absurdă, evident, nu există absolut nicio dovadă că timpul ar avea două dimensiuni. Prin urmare, chiar dacă Big Bang-ul ar fi real, tot ar avea nevoie de o cauză din afara spaţiului şi a timpului care să-l preceadă şi să-l cauzeze (nu există efect fără cauză). ⇧

[41] https://en.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann ⇧

[42] https://en.m.wikipedia.org/wiki/Von_Neumann–Wigner_interpretation ⇧

[43] Cunoscut sub numele de „sondajul Max Tegmark”.
_https://en.wikipedia.org/wiki/Interpretations_of_quantum_mechanics#History_of_interpretations ⇧

[44] https://www.encyclopedia.com/science/science-magazines/many-worlds-interpretation-quantum-mechanics-viable (David Tulloch) ⇧

[45] https://www.encyclopedia.com/science/science-magazines/many-worlds-interpretation-quantum-mechanics-viable (David Petechuk) ⇧

[46] https://ro.wikipedia.org/wiki/Ship_in_a_Bottle_(Star_Trek:_Generaţia_următoare)
_https://en.wikipedia.org/wiki/Ship_in_a_Bottle_(Star_Trek:_The_Next_Generation) ⇧

[47] Bogdan-Ioan Vasiliu, *Dialog cu un necredincios*, capitolul 3 (*Ştiinţa şi limitele cunoaşterii*, disponibil şi gratuit în mai multe formate electronice pe Internet – detalii şi link-uri la sfârşit). De asemenea, şi capitolul 8.1.1 (*Creaţia*) din aceeaşi carte, disponibil doar în cartea propriu-zisă. ⇧

[48] Capacitatea reală a memoriei ar fi 16 x 1024 x 1024 x 1024, deoarece în lumea calculatoarelor, un kilo- are 1024 de elemente, adică 2^{10}, nu 1000. Un mega- are 1024 x 1024 de elemente, şi aşa mai departe. ⇧

[49] Registru: locaţie de memorie din interiorul unui microprocesor, diferită de memoria principală.
https://en.wikipedia.org/wiki/Processor_register ⇧

[50] https://en.wikipedia.org/wiki/Software_bug ⇧

[51] Pentru o descriere a viziunii creştin-ortodoxe a iadului, vezi capitolul 8.3 (*Iadul în viziunea Bisericii Ortodoxe*) din cartea *Dialog cu un necredincios*, de acelaşi autor. Pe scurt, iadul este în primul rând o stare a sufletului, şi abia în al doilea rând un loc fizic. Cei din iad suferă etern din cauza bolilor lor sufleteşti, care nu mai pot fi vindecate vreodată, şi din cauza dorinţelor pătimaşe care nu mai pot fi satisfăcute vreodată, şi nu din cauză că i-ar tortura Dumnezeu din răzbunare. ⇧

[52] Silas Beane, Zohreh Davoudi, Martin J. Savage, *Constraints on the Universe as a Numerical Simulation*, (9 Noiembrie 2012)
https://arxiv.org/abs/1210.1847
__https://en.wikipedia.org/wiki/Simulation_hypothesis#Testing_the_hypothesis_physically ⇧

[53] Tom Campbell, Houman Owhadi, Joe Sauvageau, David Watkinson, *On testing the simulation theory*.
https://arxiv.org/abs/1703.00058 ⇧

[54] https://www.scientificamerican.com/article/are-we-living-in-a-computer-simulation/ ⇧

[55] Dialog cu un necredincios, capitolul 5.1.1 (Complexitatea mecanismelor celulare). ⇧

[56] Ioan 1:18. ⇧

[57] 1 Timotei 6:16. ⇧

[58] Romani 11:33-36. ⇧

[59] Iov 11:7-8. ⇧

[60] Sf. Grigorie al Nissei, *Viaţa lui Moise*. ⇧

[61] Adaptare după Sf. Ioan Damaschin, *Despre credinţa ortodoxă*. ⇧

[62] St. Peter Chrysologus (Sf. Petru Hrisologul), *Selected Sermons*, The Catholic University of America Press, Washington D.C., 1953, p. 112 (Sermon 61: *On the Apostles' Creed: To the Catechumens*). ⇧

[63] Înţelepciunea lui Isus, fiul lui Sirah 1:2. ⇧

[64] I Corinteni 2:10. ⇧

[65] Sfântul Grigorie de Nazianz, *Cele cinci cuvântări teologice*. ⇧

[66] Clark Carlton, *The Life: The Orthodox Doctrine of Salvation*, Regina Orthodox Press, Salisbury, Massachusetts, 2000, p. 75-76 (the footnote). Titlul cărţii s-ar traduce *Viaţa: Doctrina ortodoxă despre mântuire*, dar momentan se pare că nu este disponibilă nicio ediţie în limba română. ⇧

[67] Al şaptelea Sinod Ecumenic a început în anul 726. ⇧

[68] Pr. Nicolae Grebenea, *Amintiri din întuneric*. Citat în Revista *Atitudini*, nr. 38/2015, p. 8. ⇧

[69] Din Lucrările Sinodului VII Ecumenic. ⇧

[70] „Gândesc deci exist", în limba latină. Cugetarea aparţine lui René Descartes. ⇧

[71] Pildele lui Solomon 8:29. ⇧

[72] Iov 38:8-11. ⇧

[73] Ieremia 5:22. ⇧

[74] Psalmi 73:17-18. ⇧

[75] Marcu 8:36. ⇧

[76] *Spiritual Homilies* of St. Macarius the Great (300 - 390), Homily XII. Citat în Saints Barsanuphius and John, *Guidance Toward Spiritual Life*, revised second edition, St. Herman of Alaska Brotherhood, Platina, California, 2002, p. 157-158. Adaptare după Sf. Macarie Egipteanul, *Omilii duhovniceşti*, Editura Institutului Biblic şi de Misiune al Bisericii Ortodoxe Române, Bucureşti, 1992, p. 146. ⇧

[77] Coloseni 2:17. ⇧

[78] Fr. Seraphim Rose, *The Soul After Death*, 4th edition, St. Herman of Alaska Brotherhood, Platina, California, 2004, p. 117.

În limba română se poate consulta Ieromonah Serafim Rose, *Sufletul după moarte*, Editura Sophia, Bucureşti, 2015. ⇧

[79] Dionysios Farasiotis, *Marii iniţiaţi ai Indiei şi Părintele Paisie*, Editura Cartea Ortodoxă şi Editura Egumeniţa, Alexandria / Galaţi, 2000, pp. 340 - 341. ⇧

[80] Curbură intrinsecă: O curbură care nu necesită o dimensiune în plus. De exemplu, o pânză pătrată poate fi întinsă ca un trapez, dar rămâne un obiect bidimensional.

Curbură extrinsecă: O curbură care necesită adăugarea unei dimensiuni suplimentare. De exemplu, o pânză pătrată poate fi întinsă pe o sferă, devenind astfel un obiect tridimensional. ⇧

[81] Tehnica se numeşte MIP mapping.
https://en.wikipedia.org/wiki/Mipmap ⇧

[82] Din punctul de vedere a oamenilor de ştiinţă atei, omul nu are suflet, ci doar trup alcătuit din atomi, iar sentimentele şi emoţiile umane sunt doar nişte reacţii chimice şi semnale electrice trimise între neuronii din creier. ⇧

[83] „Eu sunt Cel ce este” este numele cu care Dumnezeu S-a revelat lui Moise:

«Zis-a iarăşi Moise către Dumnezeu: „Iată, eu mă voi duce la fiii lui Israel şi le voi zice: Dumnezeul părinţilor voştri m-a trimis la voi... Dar de-mi vor zice: Cum Îl cheamă, ce să le spun?”

Atunci Dumnezeu a răspuns lui Moise: „Eu sunt Cel ce sunt”. Apoi i-a zis: „Aşa să spui fiilor lui Israel: Cel ce este m-a trimis la voi!”» [Ieşirea 3:13-14.]

Alfabetul ebraic antic nu includea vocale, iar numele lui Dumnezeu „Eu sunt Cel ce este” era scris cu doar patru litere (יהוה – YHWH), la care ulterior au fost adăugate punctele pentru vocale (יְהוָה – latinizat „Iehova” sau „Iahve”). ⇧

[84] Isaia 43:10-13. ⇧

[85] Antihrist: cel ce este împotriva lui Hristos, care va veni înainte de sfârşitul veacurilor şi va încerca să înşele întreaga lume. ⇧

[86] *Dialog cu un necredincios*, capitolul 4.1.3 (*O teorie extrem de absurdă*, numerotat 3.3.5 în ediţia a doua), disponibil şi în extrasul gratuit *Ştiinţa şi limitele cunoaşterii*, în mai multe formate electronice pe Internet (detalii şi link-uri la sfârşit). ⇧

[87] *Dialog cu un necredincios*, capitolul 5.1.5 (*Explicaţia corectă*). Pe scurt, mişcarea unei maşini poate fi explicată şi fără a necesita un şofer, iar această explicaţie chiar este realistă, deoarece tehnologia pentru maşini fără şofer există de mai mulţi ani. Totuşi, în cazul respectiv, explicaţia, deşi realistă, era falsă: maşina avea un şofer. ⇧

[88] https://en.wikipedia.org/wiki/Baryon_asymmetry ⇧

[89] Dialog cu un necredincios, capitolul O teorie extrem de absurdă. ⇧